

# TRABAJO FIN DE GRADO

## Rehabilitación y restauración de vivienda unifamiliar

### de estilo colonial

### para Escuela de Música y Danza en la Villa de Ferreira do Valadouro



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Autora:

Rebeca Rubal Cancio

Tutor:

Ramiro Casabella López



## RESUMEN

El presente trabajo fin de grado pretende aunar todos los conocimientos adquiridos a lo largo de mi formación como arquitecto técnico en un proyecto de rehabilitación y restauración. Para ello nos apoyamos en una antigua vivienda colonial situada en Ferreira do Valadouro. De ella trataremos de respetar, en la medida de lo posible, su esencia, manteniendo prácticamente intacta su fachada principal, la más característica.

Comenzamos este proyecto con una pequeña descripción de la zona en la que se encuentra ubicada, así como la historia de la edificación y su promotor, un emigrante cubano proveniente de una importante familia de políticos y empresarios vecinos de O Valadouro.

Se estudia a continuación el estado actual de la construcción, con una pequeña introducción explicativa de las lesiones patológicas que en ella podríamos encontrar, y cuyas fichas resumen se encuentran en el Anexo I.

Esta construcción servirá de base para la creación de una escuela de música y danza. Aprovechando el espacio libre en la planta semisótano, se pretende bajar un poco más la cimentación, de modo que quede una planta habitable con una altura de 2,50 metros en la que se instalarán los vestuarios. La instalación de saneamiento se facilita enormemente por la ventaja de que esta vivienda tiene salida a dos calles, a distintos niveles, y que hace que la fachada trasera no quede subterránea permitiendo la salida de conductos sin necesidad de superar un desnivel.

El hecho de que se trate de un edificio de carácter cultural nos ha permitido ejecutar un pequeño auditorio que, después de respetar las distancias necesarias para asegurar la visibilidad perfecta de todo el escenario, ha resultado con 48 plazas más una reservada para asegurar la accesibilidad de la estancia.

En la primera planta nos encontramos una sala diáfana, con un gran espacio para las clases de danza, un espacio reservado para la dirección del centro, zonas de espera y un pequeño espacio acristalado donde se ha previsto la instalación de un pequeño escritorio para el profesorado. En ella se han incorporado también la instalación de grandes espejos y barras que faciliten la práctica de esta disciplina artística. También pensando en las personas que acudan a las clases, se ha dispuesto una zona de cambiadores que paneles laminados que dejen un espacio libre tanto por debajo como por encima lo que permita la ventilación de esos espacios.

Esta zona tendrá una excelente iluminación, tanto por los grandes ventanales, respetando la forma de los originales, de la fachada principal, como por el hueco que se ha abierto a modo de tragaluz en la planta superior y que permite la entrada directa de luz desde la cubierta.

En la segunda planta se encuentran las zonas de ensayo de instrumentos, pensando en ello se han dispuesto “boxes” de ensayo totalmente aislados acústicamente para que los distintos instrumentos no interfieran entre sí mientras se está practicando. También se habilitarán unas aulas de teoría conjunta para las clases de solfeo.

Con todo ello pretendemos estudiar la posible ejecución de este proyecto desde el mayor número de puntos de vista posibles: la edificación de espacios de pública concurrencia, el aislamiento de zonas especiales, la búsqueda de la máxima accesibilidad posible, el tratamiento de pavimentos especiales, etc.

**PALABRAS CLAVE:** rehabilitación, música, danza, colonial, Valadouro.



## ABSTRACT

The present work aims to unite to grade all the knowledge acquired during my training as a technical architect on a project of rehabilitation and restoration. For this we rely on an old colonial house located in Ferreira do Valadouro. It will try to comply as far as possible, its essence, maintaining its façade virtually intact, the most characteristic.

We started this project with a brief description of the area where it is located, as well as the history of the building and its promoter, a Cuban emigrant from a prominent family of politicians and businessmen Valadouro neighbors.

It then examines the current state of the building, with a small explanatory introduction of pathological lesions that she could find, and whose records are summarized in Annex I.

This construction will provide the basis for the creation of a school of music and dance. Taking advantage of the free space on the lower ground floor, it is intended to lower a little foundation, so it is a living plant with a height of 2.50 meters in the changing rooms will be installed. The installation of sanitation is greatly facilitated by the advantage that this property has access to two streets, at different levels, and makes the rear facade not stay underground ducts allowing output without passing a slope.

The fact that it is a building of a cultural nature has allowed us to run a small auditorium that after respect necessary to ensure perfect visibility around the stage distances, proved plus 48 seats reserved to ensure accessibility stay.

On the first floor we find an open room with plenty of space for dance classes, reserved for the school management, waiting areas and a small glass space where space is planned to install a small desk for teachers . It has also incorporated the installation of large mirrors and bars to facilitate the practice of this art form. Also thinking about the people who attend classes, there is provided an area of laminate panels changers to leave a free space both below and above which allow ventilation spaces esses.

This area will have an excellent lighting, both through the large windows, respecting the original form of the facade, for the gap that has opened as a skylight on the top floor and allows direct entry of light from the cover.

On the second floor are the areas of testing instruments, thinking about it are arranged "boxes" completely isolated acoustically test for individual instruments do not interfere with each other while practicing. A joint classroom theory also enabled for voice lessons.

With all this, we analyze the possible implementation of this project from the greater number of possible points of view: the building of places of public assembly, insulation of special areas, the search for maximum accessibility, the treatment of special paving, etc. .

**KEYWORDS:** rehabilitation, music, dance, colonial, Valadouro.

## CONTENIDO

### INTRODUCCIÓN

|  |     |
|--|-----|
| MEMORIA.....   | 1   |
| MEMORIA ESTADO ACTUAL.....   | 1   |
| SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.....   | 1   |
| URBANISMO DEL AYUNTAMIENTO.....  | 5   |
| DESCRIPCIÓN DE LA VIVIENDA.....  | 6   |
| MEMORIA PATOLÓGICA.....  | 20  |
| MEMORIA ESTADO REFORMADO.....  | 29  |
| NORMATIVA APLICABLE.....   | 29  |
| DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....  | 30  |
| RESUMEN DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS.....   | 32  |
| CUADROS DE SUPERFICIES.....  | 36  |
| DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS A CONSIDERAR EN EL PROYECTO..... | 39  |
| CÁLCULO DE INSTALACIONES.....  | 46  |
| CUMPLIMIENTO CON EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.....  | 59  |
| CUMPLIMIENTO CTE DB-SE: SEGURIDAD ESTRUCTURAL.....   | 59  |
| CUMPLIMIENTO CTE DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.....   | 62  |
| CUMPLIMIENTO CTE DB-SU1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS.....   | 68  |
| CUMPLIMIENTO DEL CTE DB-HS: SALUBRIDAD, HIGIENE, SALUD Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.....                    | 75  |
| CUMPLIMIENTO CON EL CTE DB-HE: AHORRO DE ENERGÍA.....  | 88  |
| CUMPLIMIENTO CON EL REBT: REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN.....                                       | 92  |
| DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN.....   | 92  |
| COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN.....   | 93  |
| ANEJO I FICHAS PATOLÓGICAS.....  | 99  |
| ANEJO II: INSTALACIÓN GEOTÉRMICA.....  | 111 |
| INTRODUCCIÓN. JUSTIFICACIÓN GEOTÉRMICA.....  | 111 |
| DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....   | 114 |



|  |     |
|--|-----|
| ANEJO III: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD. ....  | 124 |
| CONDICIONES DEL PROYECTO.....  | 124 |
| CONDICIONES DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.....  | 126 |
| DOCUMENTACIÓN DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA. ....   | 128 |
| CONDICIONES Y MEDIDAS PARA OBTENER LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES<br>Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS.....             | 130 |
| MARCADO CE Y SELLO DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN<br>.....  | 130 |
| RECEPCIÓN DE LOS DISTINTOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN. ....  | 137 |
| LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS A REALIZAR.....  | 145 |
| CIMENTACIÓN .....  | 145 |
| ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO .....   | 146 |
| CERRAMIENTOS Y PARTICIONES .....   | 147 |
| SISTEMAS DE PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD .....   | 147 |
| INSTALACIONES TÉRMICAS.....  | 147 |
| INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN.....  | 148 |
| INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....  | 148 |
| INSTALACIONES DE EXTRACCIÓN.....   | 149 |
| INSTALACIONES DE FONTANERÍA .....  | 149 |
| INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .....   | 150 |
| <br>ANEJO IV ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....  | 153 |
| 1 OBJETO DEL ESTUDIO.....  | 153 |
| 2 DATOS Y ANTECEDENTES DE LA OBRA. ....  | 153 |
| 3 ACTUACIONES PREVIAS AL COMIENZO DE LAS OBRAS. ....   | 154 |
| 4 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....  | 155 |
| 5 RIESGOS LABORALES EVITABLES Y MEDIDAS TÉCNICAS NECESARIAS PARA<br>ELLO. ....   | 155 |
| 6 RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE Y MEDIDAS<br>PREVENTIVAS PARA CONTROLARLOS Y REDUCIRLOS. .... | 161 |
| 7 FORMACIÓN.....   | 198 |
| 8 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS. ....  | 198 |
| <br>ANEJO V PLAN DE RESIDUOS.....  | 201 |
| CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS .....  | 201 |

|  |         |
|--|---------|
| 2 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD QUE SE GENERARÁ. ....  | 201     |
| 3 MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN-SITU” PREVISTAS<br>(CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN).....                 | 201     |
| 4 OPERACIONES PREVISTAS DE REUTILIZACIÓN DE RESIDUOS.....                                      | 203     |
| 5 OPERACIONES PREVISTAS Y DESTINO DE LOS RESIDUOS. ....  | 203     |
| 6 VALORACIÓN DE ACTUACIONES PARA LA GESTIÓN DE LOS RCDS. ....                                  | 203     |
| <br>ANEJO VI PRESUPUESTO.....  | <br>208 |
| <br>ANEJO VII PLIEGO DE CONDICIONES.....   | <br>228 |
| CAPÍTULO 1: DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO. ....  | 228     |
| CAPÍTULO 2: CONDICIONES FACULTATIVAS.....  | 228     |
| CAPÍTULO 3: FACULTADES DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA:.....   | 229     |
| CAPÍTULO 4: CONDICIONES GENERALES. ....  | 234     |
| CAPÍTULO 5: CONDICIONES TÉCNICAS. ....   | 236     |
| CAPÍTULO 6: INSTALACIONES AUXILIARES Y PRECAUCIONES A ADOPTAR<br>DURANTE LA CONSTRUCCIÓN. .... | 263     |
| <br>ANEJO VIII NORMATIVA APLICABLE .....   | <br>271 |
| NORMAS DE CARÁCTER GENERAL.....  | 271     |
| 1 ESTRUCTURAS.....   | 271     |
| 1.1.- ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.....  | 271     |
| 1.2.- ACERO .....  | 272     |
| 1.3.- FÁBRICA.....   | 272     |
| 1.4.- MADERA.....  | 272     |
| 1.5.- HORMIGÓN .....   | 272     |
| 1.6.- FORJADOS.....  | 272     |
| 2 INSTALACIONES. ....  | 273     |
| 2.1.- AGUA.....  | 273     |
| 2.2.- ASCENSORES .....   | 274     |
| 2.3.- AUDIOVISUALES, ANTENAS Y TELECOMUNICACIONES .....  | 275     |
| 2.4.- CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN, AGUA CALIENTE SANITARIA Y GAS .....                          | 276     |
| 2.5.- ELECTRICIDAD .....   | 277     |
| 2.6.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .....                                       | 277     |
| 3 PROTECCIÓN.....  | 278     |

|  |     |
|--|-----|
| 3.1.- AISLAMIENTO TÉRMICO .....                            | 278 |
| 3.2.- PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD .....                 | 278 |
| 3.3.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .....                    | 278 |
| 3.4.- SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN ..... | 278 |
| 3.5.- SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN .....                       | 281 |
| 4 BARRERAS ARQUITECTÓNICAS. ....                           | 281 |
| 5 VARIOS.....  | 282 |
| 5.1.- INSTRUCCIONES Y PLIEGOS DE RECEPCIÓN .....           | 282 |
| 5.2.- MEDIO AMBIENTE .....                                 | 282 |

## BIBLIOGRAFÍA





# INTRODUCCIÓN





## INTRODUCCIÓN

El presente Trabajo Fin de Grado tiene como objetivo la rehabilitación y restauración de una vivienda de estilo colonial situada en el casco antiguo de la Villa de Ferreira do Valadouro.

Rehabilitar, porque se le pretende devolver la función de habitabilidad de la que actualmente carece por consecuencia de las lesiones sufridas durante años sin ser ocupada. Y restaurar, porque en la medida de lo posible se pretende conservar los elementos más característicos de la construcción original, conservando así su esencia indiana. Para ello será necesario reparar ciertos elementos.

Todo ello con una finalidad: crear en su interior una escuela de música y danza donde, además de formarse, se puedan llevar a cabo pequeños conciertos de música en directo. Se aprovechará la distribución de planta original, con la única diferencia de variar la pendiente de la cubierta a dos aguas, con intención de hacer totalmente aprovechable la planta bajo cubierta.

Para poder lograr ese objetivo se plantea una cubierta como la de zinc, que permite la ejecución de cubiertas de pendiente mínimas. Se empleará este mismo material para revestir las fachadas en las zonas que sea necesario.

El espacio del que disponemos se distribuirá de la siguiente forma:

- Planta semisótano: zonas de almacenamiento, sala de máquinas y vestuarios.
- Planta baja: hall con zona de exposición de anuncios, auditorio con 48 plazas, zona de recepción/información y oficinas y un pequeño aseo.
- Planta primera: zona de danza donde se encontrará un espacio abierto para clases prácticas, zona para profesores, oficina de dirección, cambiadores y aseos.
- Planta segunda: zona de música donde se instalarán boxes o cabinas de ensayo totalmente aisladas, aulas de clases teóricas, aulas de ensayo más grandes para ensayo en grupos y aseos.

Todo ello irá acompañado de la correspondiente memoria de justificación de cumplimiento con la normativa y descripción de los sistemas constructivos, instalaciones y acabados elegidos así como los correspondientes anejos de seguridad, calidad, tratamiento de residuos, etc.





TFG Rehabilitación y Restauración de vivienda colonial para escuela de Música y Danza.  
Tutor: Ramiro Casabella López

Autora: Rebeca Rubal Cancio



# MEMORIA







## MEMORIA.

### MEMORIA ESTADO ACTUAL.

#### SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

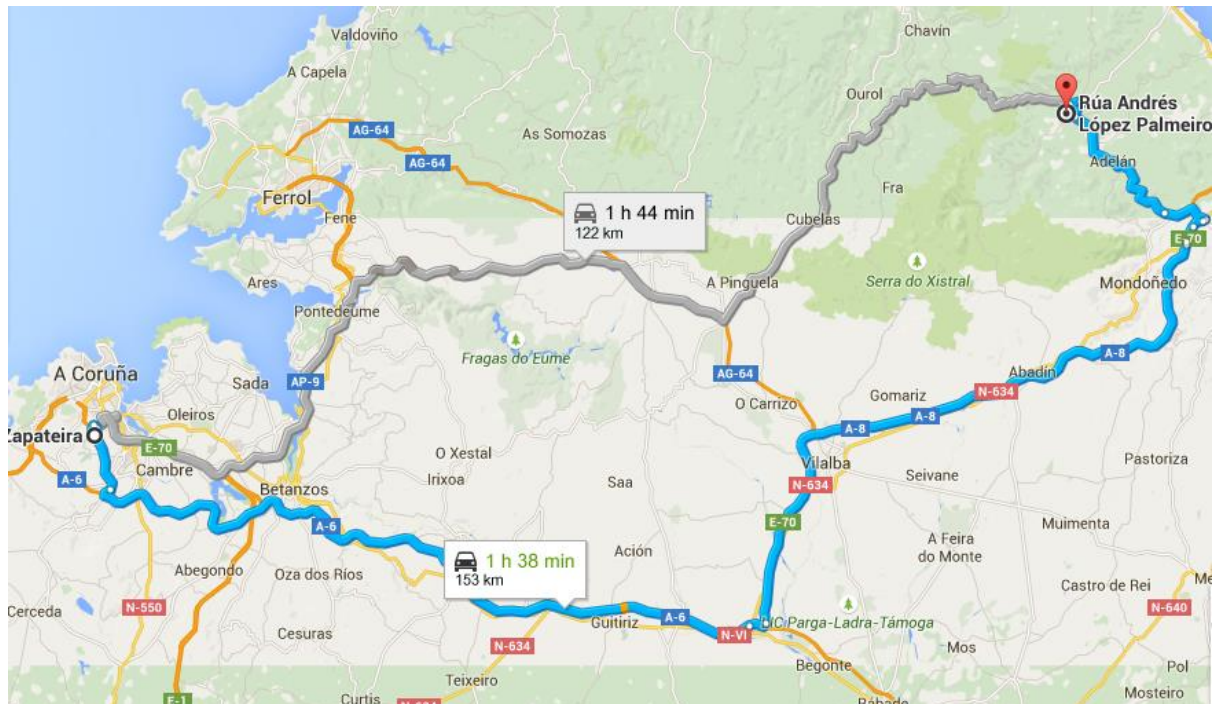
La edificación objeto de este trabajo está situada en una de las calles principales de la Villa de Ferreira do Valadouro. La dirección concreta es Calle Andrés López Palmeiro, Nº23.



O Valadouro es un municipio español situado en la provincia de Lugo, en la comunidad autónoma de Galicia. Pertenece a la comarca de la Mariña Central. En 2011, contaba con 2.180 habitantes, según el INE. Ferreira es la capital del municipio donde se encuentran



centralizados buena parte de los servicios: colegio, centro médico, cuartel de la guardia civil, ayuntamiento, etc.



La mejor manera de llegar es ir hasta el término municipal de **Mondoñedo** por la N-634. Una vez aquí tenemos que tomar el desvío que va hacia O Valadouro y que lleva directo a la capital municipal de Valadouro, Ferreira. Desde este lugar parten varias carreteras secundarias que la ponen en contacto con todas las parroquias del ayuntamiento.

Es la zona de Galicia que menos sol recibe y la frecuente niebla que recorre las lomas elevadas de la sierra del Xistral deja abundante lluvia que empapa sus extensas turbas de pastos, en las que habitan caballos libres y donde prosperan especies endémicas, como el buño, la Drossera intermedia y diversas especies de esfagno y uceiras húmedas atlánticas de zonas de Erica ciliaris e Erica tetralix, uceiras secas europeas y uceiras ortomediterráneas endémicas con tojo.

Destaca la presencia de aguas oligotróficas con un contenido de materiales muy bajo de las llanuras arenosas (Litorelletalia uniflorae), lagunas eutróficas naturales con vegetación Magnopotamion o Hydrocharition, lagunas y estanques distróficos naturales, ríos de pisos de planicie a montano con vegetación de Ranunculion fluitantis y de Callitriche-batrachion, formaciones herbosas con Nardus, con numerosas especies, sobre substratos silíceos de zonas montañosas (y de zonas submontañosas de Europa continental), turbas de cobertor, depresiones sobre substratos turbosos de Rhynchosporion, bosques aluviales de amieiros, freixos de río, Alno-padion, Alnion incanae y sauces, junto con bosques de acebos.



Serra do Xistral.

Los vientos rompen todo el año en los montes donde se encuentra un único y célebre mineral denominado Cuarcita de Xistral.

Los límites del municipio son los siguientes:

Norte: Cervo y Viveiro.

Sur: Alfoz y Abadín.

Este: Alfoz y Foz.

Oeste: Muras y Ourol.

El municipio tiene una extensión superficial de 110 KM<sup>2</sup> y está configurado por la existencia de dos sistemas montañosos que amparan el valle formado por el río Ouro que se extiende hasta el municipio de Alfoz.

El municipio de O Valadouro está constituido por 10 parroquias que agrupan a 179 entidades singulares de población, según los datos del Nomenclator del Instituto Nacional de Estadística.

En cuanto a geomorfología de los terrenos de esta zona, los suelos presentan entre los 0 y los 15 cm de estructura franca y franco-arenoso con bastantes elementos gruesos y piedra, grava y cascajo en su tamaño y de forma angulosa. Color pardo castaño, consistencia suela a blanda y regular a buena estabilidad estructural. El pH se encuentra entre 5.5 y 6.

De los 15 a los 40 cm terreno arenoso franco, franco arenoso o franco; la cantidad de la piedra de esta capa es similar a la de la capa anterior, aunque en algunos casos es mayor.

Se asientan sobre granito. En cuanto al relieve y drenaje como todos los suelo de la región costera se caracterizan por una gran variedad de pendientes, tienen buena escorrentía y buen drenaje.

La zona topográfica del municipio se divide en tres zonas:





La zona del valle formada por el río Ouro que ocupa aproximadamente un 43% de la superficie total del municipio. Es una zona con pendientes suaves y con terrenos poco accidentados.

Una zona de transición entre el Valle y las montañas que lo rodean con pendientes más acentuadas. Esta zona ocupa un 20% de la superficie total del municipio.

La zona de montaña propiamente dicha con pendientes crecientes y bastante accidentadas en muchos caso. Ocupa un 37% aproximadamente de la superficie del municipio.

La edificación objeto de este proyecto se encuentra en la primera de esas tres zonas con una pendiente suave ascendente de Norte a Sur.

El principal río que surca y baña el valle y que da nombre al mismo, es el río Ouro. Este río nace en la sierra de O Cadramón y después de atravesar todo el municipio desemboca en el Mar Cantábrico por Fazouro. Su caudal ordinario es de 2.000 litro/segundo. Se encuentra a unos 100 metros aproximadamente de la parcela donde se ubica nuestra edificación, por la parte trasera o Este de la misma.

La climatología de este municipio está definida por su topografía al estar, como ya hemos dicho, en una zona de transición. La primera heladas de otoño se presentan como término medio sobre el 5 de noviembre, pudiendo adelantarse al 2 de octubre o retrasarse hasta el 23 de diciembre. En cuanto a la última de primavera, suele producirse sobre el 23 de abril teniendo como límite el 8 de mayo o el 4 de abril.

De lo anterior se deduce que el periodo libre de heladas es como término medio de unos 7 meses, cumplidos aproximadamente entre la segunda quincena de abril y la primera de noviembre.

La media anual de precipitaciones es de 1.161,60 mm siendo el mes más lluvioso el de febrero y el más seco el de agosto, algunos aspectos definitorios son los siguientes:

- Duración media del período seco: 2 - 3 meses.
- Precipitaciones en invierno 30%
- Precipitaciones en primavera 27%
- Precipitaciones en otoño 30%

Al tratarse de un valle protegido por los sistemas montañosos, los vientos son de poca intensidad, estando resguardado de los principales que afectan al resto del área natural como son el Vendaval (SW) frecuentes en primavera con velocidades de hasta 90-100 Km/h y el Nordés (NE) viento más suave y cargado de humedad.

Las temperaturas son suaves durante todo el año, incluso en los meses más fríos (diciembre, enero y febrero) es poco común que la temperatura baje de los 0 grados. La temperatura media anual es de 13,8 grados.

La luminosidad es baja, siendo frecuentes los días cubiertos.



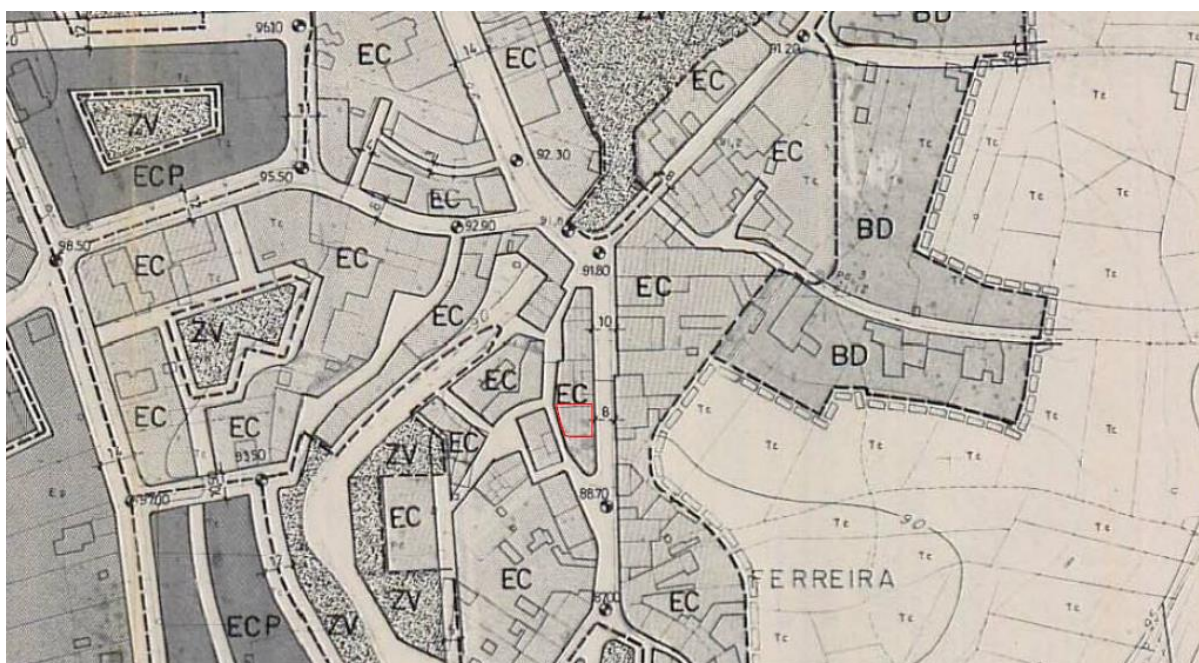
## URBANISMO DEL AYUNTAMIENTO.

El territorio de O Valadouro se divide principalmente en tres tipos de suelos: rústicos, urbanos y de infraestructuras según sus normas subsidiarias publicadas en 1.994.

Como la parcela objeto del presente proyecto se encuentra catalogada como suelo urbano, nos centraremos en las características de este tipo de suelo.

Éste se sitúa en la parroquia de Ferreira. La mayoría tiene un uso mayoritariamente residencial, aunque también es posible encontrar enclaves industriales y terciarios de relativamente escasa importancia.

Con todo, es de hacer notar que en esta zona, la aglomeración residencial no es sinónimo de un suelo urbanizado, sino más bien de la presunción de mucha edificación, la mayor parte de las veces asentada sobre un suelo insuficientemente o nada urbanizado, consecuencia de la proliferación anárquica de actuaciones edificatorias dispares, con aprovechamientos excesivos y desarrollo inarmónico.



En los planos de las normas subsidiarias se reflejan los usos urbanos del suelo, según nomenclatura utilizada para cada tipo de uso, obteniéndose la información sobre la edificación residencial por diferencia, es decir, en los planos de estas normas subsidiarias, se considera residencial, toda aquella edificación que no aparezca señalada con ningún otro uso, así como aquellas que contienen actividades comerciales en los bajos y viviendas en las plantas altas.

La mayor parte de los edificios del municipio correspondían hasta hace pocos años, a viviendas unifamiliares de planta baja o dos plantas. En los últimos años se les ha superpuesto una serie de edificios de más alturas. Las construcciones iniciales, eran de muros de carga de piedra granítica. Éstos se ubican sobretudo en el centro de Ferreira,



aunque en algunos casos han sido sustituidos por otros nuevos de características más actuales.

La edificación típica de la zona es una edificación rectangular, de dos plantas y bajo cubierta, muros de mampostería y cubiertas en su mayoría a dos aguas de pizarra del país. La mayor parte (el 80% según datos del planeamiento urbanístico) fueron construidas antes del año 1.950.

Las nuevas edificaciones se están ejecutando según esta normativa por lo que la altura máxima edificable, que se calcula en función del ancho de la calle en la que se encuentre, no suele permitir más de cuatro plantas de altura. La inmensa mayoría, se construyen con estructura de hormigón y cerramiento de ladrillo.

---

## DESCRIPCIÓN DE LA VIVIENDA.

---

### DATOS HISTÓRICOS

Para poder entender la esencia indiana o colonial de esta edificación, debemos antes exponer que fue edificada por Rafael Canoura Fernández, uno de los hijos de Andrés Canoura Palmeiro y hermano de Ramón Canoura Fernández, conocido banquero y político gallego.

Su padre fue un conocido emigrante gallego en Cuba donde fundó, junto con otros nueve, la fundación “Hijos del Valle de Oro en la Habana”, que aún hoy sigue no funcionamiento y que celebró su centenario en 2007, siendo el su presidente de honor.

Esta fundación tenía como objetivo fomentar la unión de los naturales de O Valadouro y procurar, moral y materialmente, el mayor auge y prosperidad para ellos y sus vecinos. Este centro destinaba el 20% de sus ingresos a cuotas de socorro a los socios necesitados que se vieran obligados a volver a su tierra natal. Se centraron durante años en fomentar la formación de los vecinos para lo que se crearon múltiples escuelas que, aún hoy, lucen en sus fachadas el nombre de la institución.



*Escuela de Adelán.*



El mismo también fue el fundador nº5 del Centro Gallego en la Habana, que fue fundado en 1.879, recogiendo una iniciativa del periodista de A Estrada, Waldo Alvarez Insua, director de “El Eco de Galicia” y llegó a contar con 42.956 socios en 1915.

El negocio familiar era una famosa zapatería habanera llamada “La moda” pero la actividad empresarial de la familia tenía diversas ramificaciones, ya que fue su padre también quién fundó la Hidroeléctrica y fábrica de harinas de “El Canedo”. Para la construcción de la hidroeléctrica se derivaron 350 litros de agua por segundo del río Cadramón a Foz, en a Ponte dos Cobertizos.

Tanto su padre como su hermano fueron Alcaldes del municipio. Casado con una mujer de origen cubano, estableció su residencia habitual en Madrid para poder continuar con sus negocios pero decidió construir una vivienda en su pueblo natal con claros rasgos de la arquitectura cubana con la que estaba tan relacionado.

---

## TIPOLOGIA COSNTRUCTIVA.

Privadas o públicas, las realizaciones de la arquitectura indiana son localizables y clasificables en toda Galicia, extendiéndose con mayor densidad por los concellos de la Mariña coruñesa y lucense: desde el Golfo Ártabro hasta Asturias.

Desde siempre, la vivienda representa y da forma al comportamiento familiar. Entendida como una máquina para habitar, según la polémica definición de Le Corbusier, la vivienda en la sociedad moderna es una vivienda abstracta, estandarizable y proyectable por sí misma, con independencia de su implantación.

La vivienda tradicional, por el contrario, conlleva tipos locales distintos en cuanto que es reflejo de una familia vinculada indisolublemente al medio natural. En este sentido la vivienda indiana es una vivienda tradicional: no tiene ni desea estándares ni tipos unitarios. Y sin embargo muchas veces viene a resultar moderna, no por ser abstracta y susceptible de copia sino por ser extrapolable a factores climáticos o geográficos muy distintos que se ligan al carácter dual de su promotor: gallego y americano a la vez.

Asimismo el mundo indiano cambia la funcionalidad de la arquitectura doméstica en Galicia en su búsqueda decidida del confort residencial que se traduce en una cierta diferenciación espacial. Es posible establecer una amplia gama de funciones y envergadura de los edificios en relación con el nivel económico de sus propietarios.

Algunas casas de indiano son realmente casas muy tradicionales, que sólo añaden más metros, más pisos, o un jardín, o algún mirador nuevo a los modelos habituales de la casa popular. En ocasiones son producto de reformas de embellecimiento de fachadas acondicionamientos higiénicos, modernización interior y exterior de la antigua casa familiar campesina.

Con independencia de las peculiaridades particulares, el esquema básico de distribución es común para todas las viviendas unifamiliares y es muy fácil de explicar. Constan todas de un cuerpo base bajo, más bien zócalo de la edificación que, si se destina a sótano, aparece perforado por ventanas. Sobre él se alzan la planta baja con las piezas de estar y de recibir, con mayor o menor complejidad funcional —despacho, sala y anejos,





comedor, terraza, etc., y la planta alta, de dormitorios y vida familiar, comunicadas entre sí por una escalera de amplio trazado que las relaciona sin necesidad de espacios de doble altura.



*Planta bajo cubierta.*

Por último, surge algunas veces una tercera planta o ático que aloja los recintos o las funciones complementarias. Alrededor de este edificio principal se solían agrupar variablemente distintos pabellones de servicios.

Aunque esta vivienda indiana se promueve casi siempre como unifamiliar aislada, se dan algunos casos de viviendas adosadas, como el que nos ocupa o los que podemos encontrar en Benquerencia-Barreiros, con dos unidades en el Barrio de Carreira, y cuatro unidades más en el Barrio

Nuevo, unas y otras promovidas por Manuel Maseda. Todas ellas son de características muy similares, aunque el paso del tiempo ha introducido modificaciones más o menos accesorias en alguna de ellas especialmente en la decoración o, en un caso concreto, en la elevación de un cuerpo central a modo de buhardillón destacado en fachada

En otra dimensión, llegan a aparecer casas urbanas entre medianeras en las grandes villas, algunas de tanta calidad, empaque y dignidad ciudadana como la Casa Boado o, sobre todo, la Torre de los Moreno, ambas en Ribadeo.

En cuanto a aquellos elementos comunes para todos los tipos y modelos, se pueden señalar dos líneas maestras subyacentes a la arquitectura indiana en Galicia: la voluntad de enlazar con la tradición popular y la adhesión a los sucesivos movimientos artísticos. La importancia relativa de cada una de ellas, su confluencia o alejamiento, marcan la originalidad y carácter de cada arquitectura.



*Vista de faldón y voladizo ocultando la cubierta.*

Asimismo, el binomio Galicia-América se hace presente en la dualidad entre elementos propios de la tradición cultural autóctona y aquéllos referidos a la cultura americana colonial. Y si predominan los primeros, no son en absoluto irrelevantes los segundos. Los elementos coloniales se reflejan de modo singular en los pórticos y en las coronaciones. En éstas, el deseo de horizontalidad lleva a evitar ver los faldones de cubierta, añadiendo para ello antepechos, balaustradas o petos, con formas isabelinas, modernistas o americanas.





Por su parte los porches de acceso y las diferentes soluciones porticadas buscan evocar el mundo americano —llegando incluso a la fórmula de la veranda, netamente colonial— que aquí suele compatibilizarse con la galería popular, ocupando la planta inferior de ésta, en una variedad de ejemplos que sería prolijo enumerar.

A su vez, los elementos autóctonos se manifiestan por medio de invariantes formales de la arquitectura gallega: en los muros de mampostería, revestidos y encalados, entre bandas de granito; en el uso del color, preferentemente blanco; y, de modo particular, en el tratamiento de la fenestración y las formas acristaladas, sencillas o complejas, en una gama de soluciones que van desde las ventanas y los balcones de carpinterías enrasadas con el paramento exterior al balcón de hierro forjado como novedad relativa —antes limitada a las clases superiores y a los edificios públicos—; y de éstos a los miradores y galerías voladas y vidriadas, que son como observatorios prendidos a la fachada de la casa indiana.



*Color preferente blanco, detalles en granito.*



*Galería de la fachada Oeste o principal enrasada con ésta.*

La producción industrial del vidrio plano, al abaratar su coste, permitió difundir el uso de unos y otras, aumentando el número y tamaño de los huecos y posibilitando su multiplicación, con una voluntad algo más urbana en el caso de los miradores o más popular en el caso de las galerías, al menos en un primer momento. Unos y otros forman el elemento más extendido y característico de la vivienda indiana, que ofrece una oportunidad excepcional para su desarrollo. Los miradores tienen un origen foráneo y, aunque suelen presentarse como piezas

independientes en la arquitectura indiana, en ocasiones llegan a componer baterías complejas como las que aparecen en la Torre de los Moreno de Ribadeo, reforzando su carácter y su voluntad urbana.

En Galicia se fundirán pronto con la tradición popular para determinar una pieza edilicia clave en el paisaje doméstico: la galería, que es como un apéndice acristalado de la vivienda. Enrasada en algunas ocasiones y adosada en la mayoría, especialmente en las áreas costeras, estas galerías poseen una gran riqueza espacial y funcional tanto individualmente como en la dimensión urbanística que adquieren cuando, por repetición, configuran como elemento compositivo la ciudad entera constituyendo verdaderos frentes urbanos como en Viveiro o Coruña.



*Baño completo planta primera.*

Por último y como un elemento muy especial fuera del debate entre lo colonial y lo autóctono, merece destacarse el tema del cuarto de baño —sin duda la más interesante aportación que se produce en el tema de la vivienda en este periodo— más que por su funcionalidad, por su simbolismo como elemento de progreso, lo que lo liga muy directamente, pues, al fenómeno indiano. En torno a 1900, incluso en los países más avanzados, el baño era todavía un lujo de clases privilegiadas.

En esos momentos el aseo solía realizarse en los dormitorios —usando jofainas situadas en muebles al efecto— o bien en las cocinas, utilizando los fregaderos. Frente a esta opción tradicional, los círculos progresistas defienden la importancia del baño y de la regeneración como base de cultura.

Y para educar a la gente en su uso resaltan cómo “en los países más cultos, más trabajadores, más higiénicos y menos timoratos, nadie piensa que el baño sea un lujo, sino necesidad diaria de higiene y de limpieza, y allí se consideraría ridículo afirmar que el baño sea costumbre perniciosa, contraria a la decencia”. Muy ligado siempre al progreso y a la educación, el indiano será de los primeros en apuntarse a este progreso en el aseo, si bien son mayoría los ejemplos de viviendas indianas que carecen de otra instalación que no sea el retrete al final del corredor o la galería y pocos los que multiplican las células de aseo y baño y las distribuyen por toda la vivienda.

La obra indiana se hace realidad mediante dos temas complementarios: la construcción y la ornamentación. Y si en la primera no son de reseñar grandes innovaciones, en la segunda alcanza singular interés la arquitectura indiana. Este sistema constructivo y estructural se basa en sólidos muros de carga de mampostería revocada y pintada, reservando la sillería para los esquinales, cornisas, jambas y dinteles. Estos muros portan un entramado de vigas, pontones y tablas machihembradas, tanto en los forjados como en el entramado de la cubierta, que se reviste en teja o en pizarra

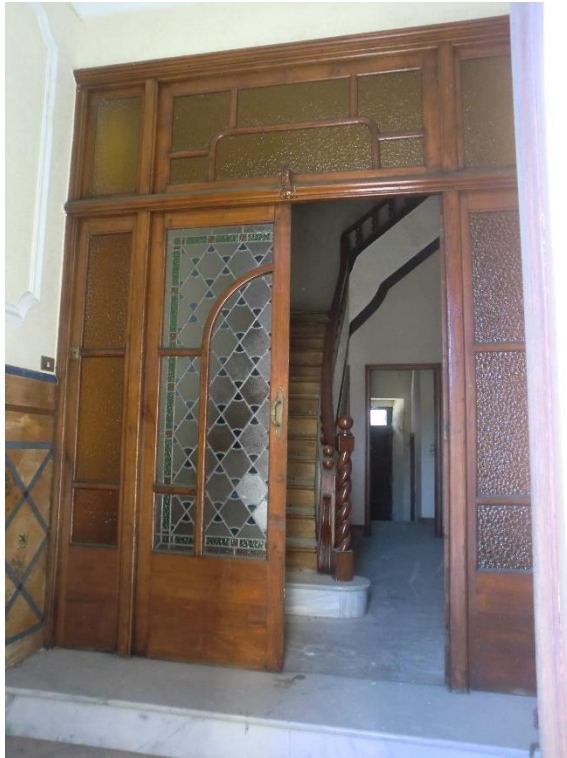
según las distintas zonas. Por estas fechas se comienza a emplear en la construcción el hierro colado y, más tarde, los perfiles laminados, lo que da lugar a estructuras mixtas con muros sustentantes de fábrica y pilares férreos, o incluso en algún caso con viguería y armaduras de cubierta metálicas, no llegándose casi nunca a adoptar el entramado completo ni tampoco el hormigón armado como sistema estructural en nuestro periodo de estudio.

Como manuales básicos para la construcción se utilizaban textos escritos para ese fin por distintos arquitectos más o menos ligados al fenómeno indiano como R. Marcos Bauzá:



*Cubierta de pizarra.*





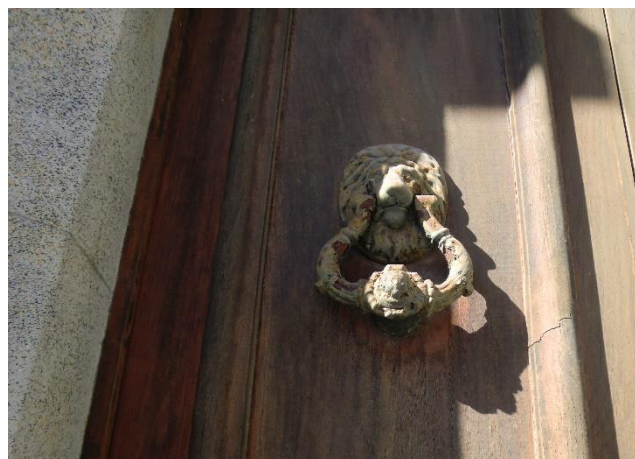
*Puerta de acceso interior.*

Manual del albañil (1879), o J. Martínez Zapata: Los oficios de la construcción: guía para la formación de presupuestos y dirección de obras (1895), o M. Jalvo Millán: Manual práctico del constructor (1904) y Vademécum del albañil y contratista (1912).

Frente al carácter constante del sistema constructivo y estructural, la arquitectura interior presenta siempre una mayor o menor riqueza y elaboración ornamental. Es evidente, sin embargo, el énfasis indiano en potenciar la integración entre la arquitectura y sus espacios interiores, y entre éstos y sus muebles y elementos ornamentales. Compartiendo ideales con los regeneracionistas de su época algunos indianos pensaron que el mobiliario y el interior más bello era el más sencillo y el más pulcro. Y contrarios a las modas efímeras, creían y defendían que el adorno principal de una vivienda debía consistir en las obras de la naturaleza, los árboles, las plantas y las flores.

Pero la mayoría se expresa preferentemente mediante la adopción para los interiores indianos de parámetros y formas clasicistas, eclécticas o afrancesadas o americanizantes, habituales en toda la arquitectura burguesa del momento, si bien en la vivienda indiana esta adopción tiene un carácter menos acusado pues el origen social y las costumbres de sus moradores exigían un delicado equilibrio entre las nuevas influencias y las preexistencias familiares tradicionales.

Asimismo, las influencias foráneas se ven complementadas en algunas ocasiones por ese cierto regusto castizo imperante en una buena parte de la arquitectura interior española desde la campaña desarrollada a partir de 1909 por los Amigos del Arte. Los ideales cosmopolitas no se limitan al campo de lo público sino que se extienden a la arquitectura doméstica burguesa e indiana, que empleará en sus obras un artesanado de calidad que atiende y mima la producción de piezas y elementos decorativos.



*Ornamentación en hierro, puerta acceso exterior.*



*Detalles de cerámica ornamental en galería y entrada.*

Así, las arquitecturas indianas atendieron también a obras y elementos relacionados con las artes del hierro (la forja artística y la fundición), del vidrio, de la porcelana y la cerámica, del yeso y la escayola, de la pintura decorativa, de la carpintería, e incluso del mobiliario. En ellas los motivos decorativos son muchas veces extraídos de catálogo o plantillas comprada y aplicadas industrialmente, pero en otras su producción contó con diseños y con esquemas formales muy ligados con las enseñanzas de las Escuelas de Artes y Oficios de Coruña, Ferrol, Santiago o Vigo<sup>18</sup>.



*Barandilla ventanal fachada Oeste o principal.*

En el tema de la cerrajería, junto a muchos ejemplos individualizados de forja artesana con sencillos diseños, deben recordarse muchos otros procedentes de la Real Fábrica de Sargadelos con sus característicos estampados. A modo de excepción se pueden citar cerrajerías muy especiales como las que aparecen en las barandillas de Casa Souto en San Miguel de Reinante, Barreiros. En esta edificación en concreto, cabe destacar los elementos metálicos que actúan como barandilla en la ventana mayor de la fachada Oeste o principal.



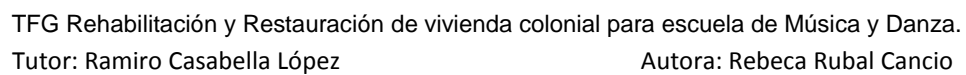
## DESCRIPCIÓN DE LA GEOMETRÍA DEL EDIFICIO. CUADRO DE SUPERFICIES

|   |  |
|---|--|
| <b>Descripción de la vivienda y volumen</b> | <p>Se trata de una edificación dedicada a vivienda unifamiliar, de planta rectangular y compuesta de plantas semisótano, baja, primera y bajo cubierta. Comparte uno de sus muros perimetrales con la vivienda colindante siendo este medianero. El acceso a ella se lleva a cabo directamente desde la calle Andrés López Palmeiro. Tiene una superficie construida de 156 metros cuadrados por planta, cubierta a dos aguas y una altura de cornisa de 8,60 metros.</p> <p>Su tipología constructiva es la conocida como indiana o colonial propia de edificaciones promovidas por emigrantes en Cuba en su regreso a su pueblo natal.</p> <p><b>La cubierta</b> de esta edificación en concreto está formada por dos faldones inclinados, con la misma pendiente y con vertientes hacia las fachadas principal y posterior, tal y como se muestra en el plano correspondiente. Interiormente la vivienda está distribuida de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <b>La planta semisótano</b> en él se encuentra una zona diáfana de almacenamiento. También en él encontramos un pozo.</li><li>- <b>La planta baja</b> con acceso por la fachada principal (Oeste) y destinada en su mayor parte a garaje. Se encuentra un pequeño recibidor, escaleras de acceso a la segunda planta y escaleras de acceso a la planta semisótano. Cabe destacar la existencia de otras escaleras, escamoteadas en el suelo del garaje y que también dan acceso a la planta semisótano..</li><li>- <b>La planta primera</b> actualmente la vivienda se encuentra desahabitada por lo que no podemos conocer con exactitud el uso al que estaban destinadas todas las estancias, sí podemos destacar la existencia de una galería que recorre gran parte de la fachada principal y de la que destacan sus vidrios coloreados violetas, el alicatado cerámico de sus paredes y suelos, decorados y con colores vivos. También podemos distinguir con claridad la existencia de una cocina con ventanas a la fachada Este o trasera y un cuarto de baño al fondo del pasillo y al que corresponden los vidrios fijos de la fachada Norte o lateral.</li></ul> <p>Las características constructivas más generales de la citada edificación son los siguientes:</p> <p><u>Cubierta.</u>- Pizarra tosca colocada y clavada sobre entablado de madera de castaño.</p> |
|---|--|





|               |   |
|---------------|---|
|               | <p><u><b>Estructura.-</b></u> Muros perimetrales de carga realizados en mampostería de granito y barro sobre los que se apoyan los forjados de plantas y de cubierta formados por vigas, viguetas, correas y entablado de maderas de castaño y roble.</p> <p>Cuenta además pilares de refuerzo de piedra y de hormigón en la planta semisótano y pilares más esbeltos con forma hexagonal en la planta baja.</p> <p><u><b>Cerramiento exterior.-</b></u> Muros de mampostería de granito y barro, careados exteriormente y caleados. Con ornamentaciones de piedra vista rodeando los arcos de las ventanas de la fachada Oeste o principal y dejando descubiertos los dinteles y jambas de ventanas y puerta de la fachada Este o trasera.</p> <p><u><b>Carpintería exterior.-</b></u> Formada por puertas, ventanas y contraventanas realizadas en madera de castaño.</p> <p><u><b>Tabiquería interior.-</b></u> Las divisiones interiores de los locales de las plantas baja y primera están realizadas unas con tabiques de ladrillo hueco sencillo. De ellas cabe destacar las formas curvas que toman los tabiques en la planta primera en las que esquinas de los que delimitan la cocina y la habitación enfrente a ésta.</p> <p><u><b>Carpintería interior.-</b></u> Formada por las puertas de paso realizadas en madera de pino del país pintadas de blanco. Resaltan las puertas dobles que dan acceso a la zona de galería desde su centro que permiten que ésta ilumine de forma natural el pasillo.</p> <p><u><b>Instalaciones.-</b></u> La vivienda tuvo en su día instalaciones completas de electricidad y fontanería, que se encuentran en su mayoría fuera de uso y totalmente deterioradas por el paso del tiempo.</p> <p><u><b>Acabados.-</b></u> Los acabados de las distintas dependencias apenas se aprecian, pero se puede asegurar que las paredes y techos estuvieron pintados y que la zona de la cocina de leña y fregadero, así como el cuarto de baño estaban alicatados con azulejo.</p> |
| <b>Acceso</b> | La edificación posee acceso rodado por medio de la calle Andrés López Palmeiro.   |



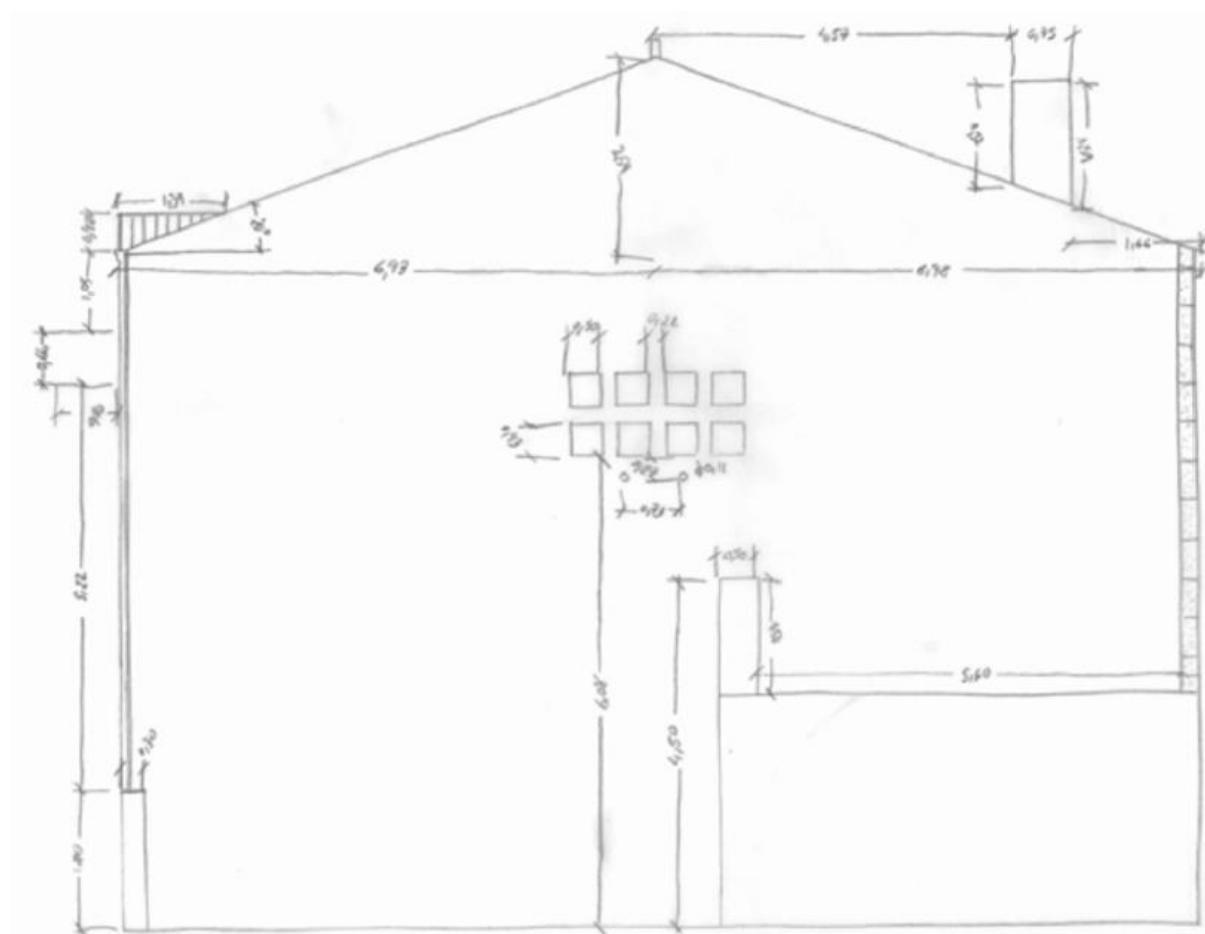


Ilustración 2 Fachada lateral.



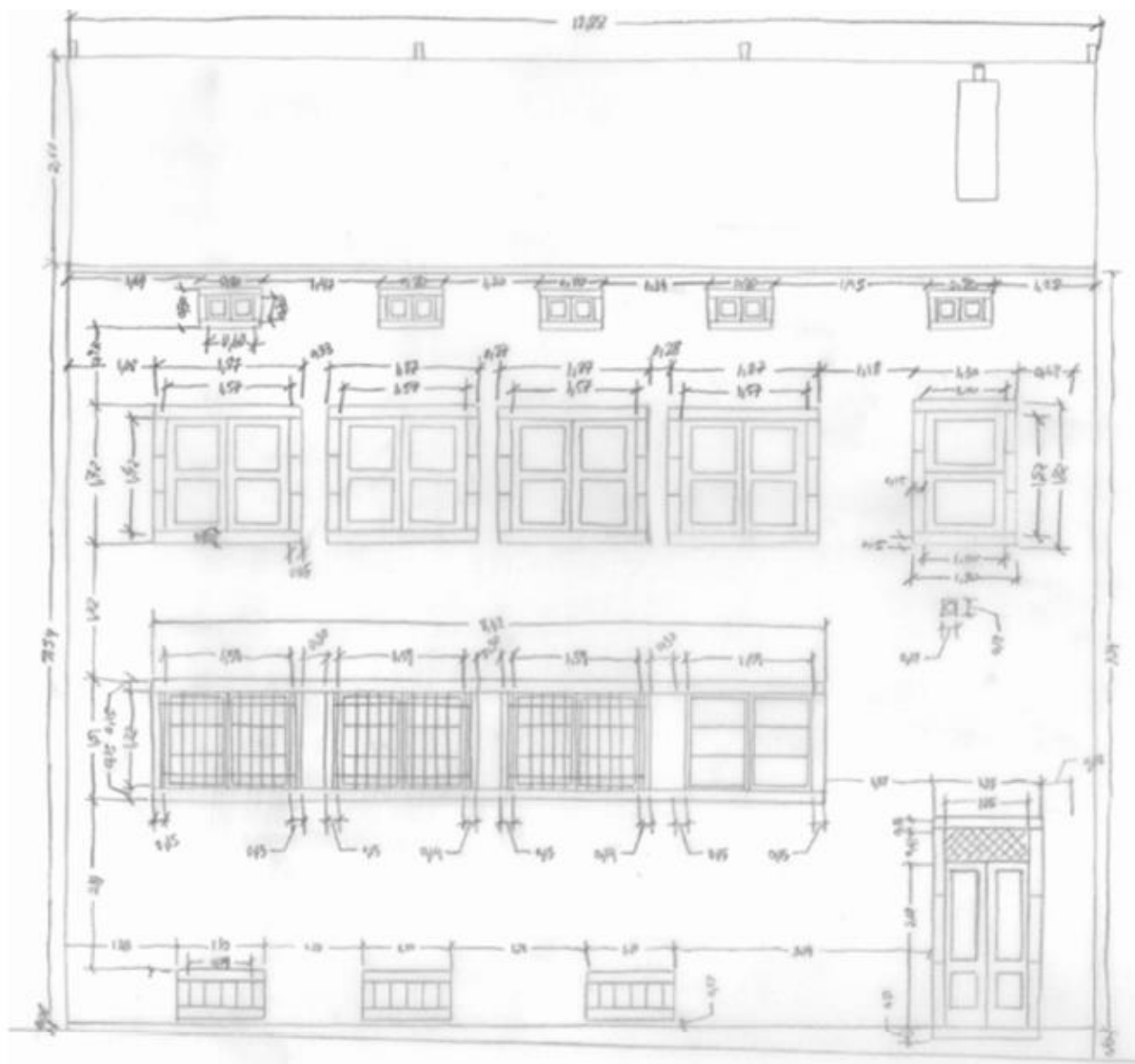
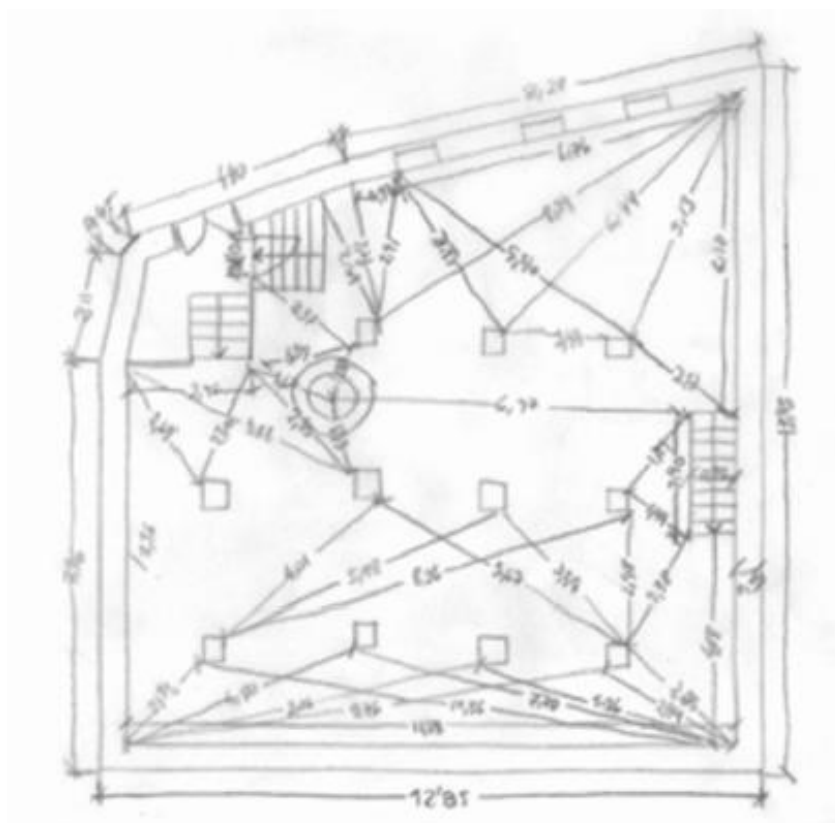
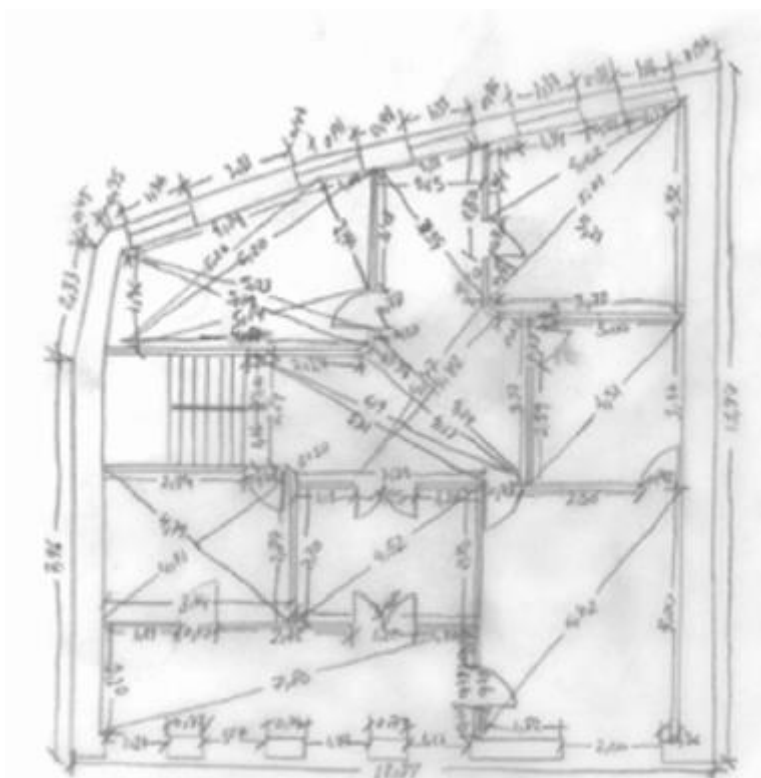
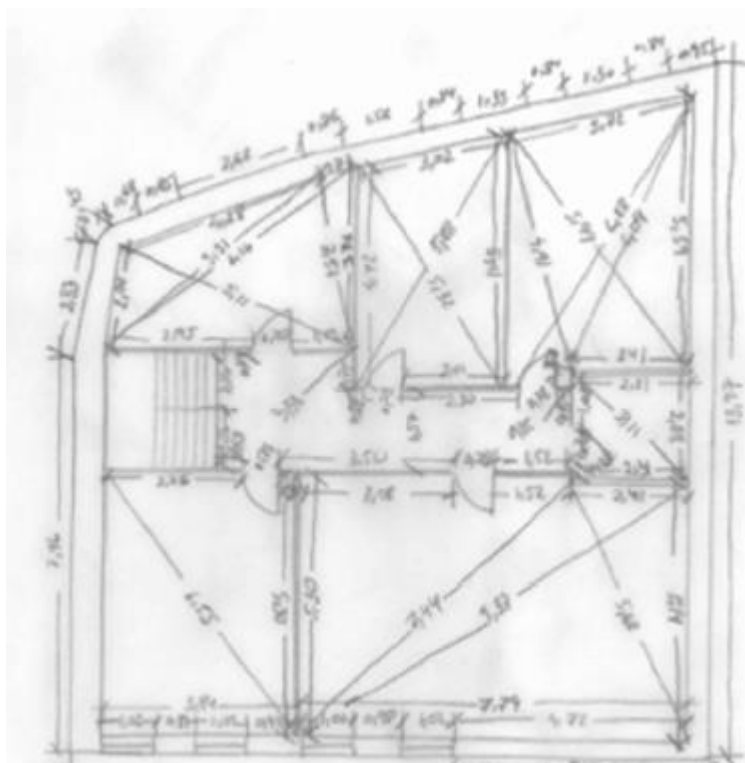


Ilustración 3 Fachada trasera.





*Ilustración 7 Planta primera.*



*Ilustración 7 Planta bajo cubierta.*





---

## MEMORIA PATOLÓGICA

### INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.

Para poder analizar las distintas lesiones producidas en esta edificación se expone aquí un pequeño resumen de qué lesiones nos podemos. Posteriormente analizaremos una a una las lesiones más relevantes en concreto de esta vivienda y expondremos que solución hemos decidido adoptar en cada caso. Qué elementos se propone recuperar y por lo tanto restaurar, y cuáles de eliminarán definitivamente.

Este análisis más concreto y pormenorizado se recoge en el **Anexo I** del presente Trabajo Fin de Grado.

Se considera patología constructiva a los problemas constructivos que aparecen en el edificio o en alguna de sus unidades con posterioridad a su ejecución.

Este proceso patológico consta de una secuencia de acontecimientos. Se comienza observando el resultado, la lesión, la que nos llevará al síntoma y éste a reconocer su causa.

Con el estudio de esta evolución podremos resolver la patología para así minimizar sus consecuencias, centrándonos en su proceso, su origen, sus causas, su evolución, sus síntomas y su estado.

---

### TIPOS DE LESIONES Y AGRESIONES

Dada la dificultad en la clasificación de las diversas patologías que pueden producirse en una edificación vamos a aunar las lesiones en tres grandes grupos según su agente causante. Al ser la lesión el síntoma final del proceso patológico, las causas que lo generan pueden ser variadas y diferentes, por esto la clasificación debemos valorarla simplemente como una generalidad:

Lesiones Físicas: causadas por la humedad, la suciedad, la erosión.

Lesiones Mecánicas: sus causas se deben a un factor mecánico: grietas, fisuras, deformaciones, desprendimientos y erosión debida a esfuerzos mecánicos.

Lesiones Químicas: previamente a su aparición interviene un proceso químico: oxidación, corrosión, eflorescencias, organismos vivos...

Las causas que nos originan las lesiones también atienden a otra clasificación según su origen:

Directas: si son el origen inmediato del proceso

Indirectas: su origen está en errores y defectos de diseño o ejecución

---

### CAUSAS DE ALTERACIÓN DE DURABILIDAD EN LOS MATERIALES

#### A. Causas físicas

Producen en el material una modificación en su forma o apariencia, y en el momento en que la causa que lo ha originado, desaparezca o se corrija, el material recuperará su forma original.



## **Humedades**

La humedad en edificación es causa y efecto de patología constructiva, que disminuye el confort y la salud de los usuarios a la vez que comprometen el estado del edificio.

La humedad se convierte en patológica cuando aparece en forma indeseada, incontrolada y en proporciones superiores a las esperables en cualquier material o elemento constructivo.

La entrada de agua en una edificación se produce por multitud de vías: aspectos meteorológicos, propias de la ejecución, la que se encuentra en los materiales... Así según sus principales productores o incluso transportadores comenzaremos a hacer un estudio de su afectación, según su forma de llegar a obra.

### ***Humedad de obra:***

Se denomina humedad de obra a aquella causada por el agua utilizada durante el proceso de edificación y aquella directamente presente en casi todos los elementos y materiales constructivos.

### ***Humedad capilar:***

Se llama humedad capilar a la humedad que se presenta en las zonas bajas de las construcciones, en muros o cimentaciones y que están en íntimo contacto con el terreno.

Este tipo de humedad se debe a que los materiales de la construcción absorben el agua del terreno a través de la cimentación o muros en contra de la ley de la gravedad. El agua asciende por la red de capilares de los paramentos hasta alturas que dependerán de varios factores como el tipo de material, en concreto por el diámetro de sus capilares, según el espesor del muro, las características del líquido, de la presencia o no de sales y la temperatura.

### ***Humedad de filtración:***

La humedad por filtración a aquella que se produce por el acceso de agua del exterior que penetra a través de huecos o grietas existentes en los cerramientos de la edificación

Es frecuente que se produzca en los encuentros de muros de sótanos con la solera y el forjado superior, así como en juntas constructivas entre distintos elementos, por rotura de los cerramientos o acabados y en lugares de paso de instalaciones.

El principal agente causante es el agua que puede hacer aparición a través de tres vías:

- Por absorción: Se produce cuando el agua penetra a través de los poros del material por capilaridad. Puede producir alteración en los morteros, aparición de eflorescencias, manchas aisladas de humedad en otras zonas...
- Por infiltración: Cuando el agua accede a través de aberturas como grietas o fisuras, o incluso a través de las juntas constructivas. Son comunes en esquinas, por falta de acabado; en encuentros de diferentes materiales, por un mal sellado...



- Por penetración: Se considera cuando el agua penetra directamente, no se sirve de ningún fenómeno propio como la capilaridad o la infiltración. Se da por deterioros del material o del elemento constructivo.

### ***Humedad de condensación:***

Se produce cuando un aire con una humedad relativa determinada se enfría hasta llegar a la saturación, punto de rocío, y consiste en la liberación de agua por parte de ese aire saturado. Se forman gotitas que se depositan sobre estas superficies y que debido a la adhesión mutua y a la gravedad se van agregando hasta formar mayores núcleos húmedos. En este caso no existe una penetración o un transporte de agua, sino un cambio de estado físico.

Pero este fenómeno de condensación no sólo es superficial, sino que se puede dar en los intersticios de los elementos si en éstos se alcanza la temperatura de rocío. Así, podemos distinguir tres tipos de humedades por condensación:

- Condensación superficial interior. Se produce cuando la temperatura superficial interior es inferior a la de rocío. Este caso se produce, sobre todo, por un aumento exagerado de la presión de vapor en dicha superficie debida a una alta producción de vapor, a impermeabilidad del material de acabado, o incluso por aislamiento deficiente del cerramiento.
- Condensación intersticial. Cuando el fenómeno físico se produce en algún punto del interior del cerramiento. Depende no sólo de la cantidad de vapor de agua que atraviese el muro y del gradiente de temperatura del mismo, sino además, de la constitución del propio cerramiento, la disposición de las distintas capas que lo conforman y de la permisividad al paso del vapor del agua de cada una de ellas, así como de su coeficiente de aislamiento.
- Condensación higroscópica: La causa fundamental es la presencia de sales higroscópicas en el interior de los poros del material. Se trata, por su localización, de una condensación intersticial, pero conviene distinguirla de ésta a los efectos de su reparación, ya que no nos preocupará tanto el aislamiento o la presión de vapor de agua como la eliminación de las sales higroscópicas que causan la acumulación del vapor y su condensación. La presencia de dichas sales suele ser consecuencia de su disolución y arrastre por anteriores humedades de capilaridad o de filtración.

### ***Humedad accidental:***

Se considera humedad accidental a la aparición de la misma en una construcción como consecuencia de accidente, fallos, roturas o averías puntuales de las redes de instalación también incluimos en este punto a las provocadas por descuidos o mal uso de instalaciones.

Su aparición suele tener un origen claro, facilitando la detección y reparación, aunque a veces puede llegar a confundirse con otros fenómenos llegando a provocar lesiones, sobre todo mecánicas por ejemplo en colapso de suelos arcillosos.

### **Erosiones**





Los materiales se erosionan a causa de un proceso de alteración natural por la acción destructora de los agentes atmosféricos que a través de procesos físicos provocan una alteración y deterioro progresivo de los materiales, sin variar su composición química. Los principales agentes son el agua, el sol y el viento.

- Agua:

El agua puede actuar de diversas maneras. Quizás la más clara es la de desgaste del material provocando desprendimientos y arrastres de partículas del mismo, esta acción de forma continuada puede reblandecer las características resistentes de un material e incluso acabar provocando fisuras

Otro aspecto es el provocado por el ciclo de humedecimiento y secado que provoca variaciones en el volumen de los materiales porosos, que produce tensiones que terminan por afectar al material provocando erosión y fisuras.

La presencia de sales higroscópicas en el agua empeora la situación, provocando en su evaporación la cristalización de éstas, fenómeno conocido como criptoeflorescencia. Se incrementa el volumen en los poros provocando incluso roturas por las fuertes tensiones que se crean. Es similar el fenómeno con el cambio físico del agua a hielo por su incremento de volumen, produciendo el mismo efecto.

Los principales efectos que se observan son:

- Redondeado en esquinas y aristas, por mayor exposición
- Arenización por desprendimiento en materiales porosos
- Exfoliación en los sillares

- Viento:

El viento es el principal responsable del transporte de partículas, y de la dirección y fuerza de impacto del agua. Produce erosión en las superficies de las areniscas, morteros, ladrillos, redondea aristas y eleva el poder de penetración del agua en la superficie de los materiales.

Las zonas más atacadas son las más expuestas, así tenemos las partes altas de coronación, esquinas, zonas afectadas por formación de remolinos...

- Procesos biofísicos:

Este tipo de proceso afectará a materiales de origen orgánico, como la madera. La acción de hongos e insectos xilófagos la atacan y alteran llegando a producir su pudrición.

- Hongos: El ataque de los hongos a la madera es una consecuencia de la presencia de humedades mayores del 20%, temperaturas de 25 a 30 grados, oscuridad y mala ventilación. La madera constituye el propio alimento y las condiciones anteriores son las más satisfactorias para su desarrollo. Producen un proceso de segregación de sus componentes constitutivos con la consiguiente alteración de sus propiedades físicas, químicas y organolépticas. Existen multitud de clases que englobaremos en dos grupos generales: los que alteran la coloración y los que atacan a



la madera en servicio. Se estudiará más a fondo en el apartado propio de la madera

- Agentes xilófagos: Algunas clases de insectos utilizan a la madera como refugio para depositar los huevos aprovechando huecos y pequeñas fisuras que encuentran. Cuando nacen las larvas, cavan las galerías y convierten la madera en su hábitat, extrayendo de ésta el material que los alimenta. Esto produce la lenta destrucción de la madera. Además los hongos también representan un gran peligro ya que sirven de alimento a estos agentes. Algunos de los más comunes son las termitas, lyctus y carcoma.

### **Suciedad**

La suciedad de fachadas se considera como una lesión menor dentro de la patología en construcción. Es posiblemente la lesión menos peligrosa para la obra, pero también es la más extendida. Se define como la acumulación de partículas o sustancias en la superficie o en el interior de los poros del material, siendo ésta última la más dañina.

Existen una serie de factores que nos condicionan la posibilidad de que se produzca la suciedad y en qué medida lo hará. Tanto el entorno en que nos encontremos, por los diferentes agentes contaminantes, situación meteorológica... y las características del elemento en cuestión, como su porosidad, color, forma... van a marcar las pautas en el desarrollo de éste fenómeno.

- Agentes contaminantes: son la causa directa del ensuciamiento físico, son partículas que se depositan y acumulan en los paramentos, pudiendo llegar a producir el cambio de coloración. Se suelen clasificar en función de su tamaño y de su origen, pudiendo ser naturales o artificiales. Las ciudades contienen un alto grado de sustancias artificiales por la cercanía actual de la industria y sobre todo por el alto uso de tráfico rodado y calefacciones.
- Condiciones ambientales: el agua y el viento son agentes muy importantes en el proceso de ensuciamiento. Generalmente el viento resulta positivo ya que evita que las partículas se depositen en la superficie contribuyendo a su limpieza, pero por otra parte no hay que olvidar que es él mismo el que se encarga del transporte de la suciedad.
- Porosidad: Tanto la porosidad del material como la textura superficial son factores determinantes para la absorción del agua, y como acabamos de ver ésta tiene una gran repercusión en la formación de suciedad. Cuánto más poroso sea el material el agua accederá más a él retrasando la película de agua que podría barrer la suciedad, lo que no sucede con los más compacto, en donde la película se formará antes produciendo el efecto limpiador.
- Geometría y color: Es algo evidente que las condiciones de diseño pueden contribuir de una manera favorable a evitar la formación de suciedad. Zonas que tengan ángulo con la horizontal, relieves, entrantes y salientes, siempre serán más expuestos y por lo tanto tendrán que tratarse con mayor cuidado. El color también juega un papel importante ya que al igual que la suciedad es de percepción visual, los tonos con mayor contraste al de la suciedad se harán más patentes.



Una vez analizados los factores condicionantes vamos a estudiar la tipología de suciedad que nos podemos encontrar. Básicamente las vamos a dividir en dos grupos, las de depósito y las producidas por lavado superficial:

Por depósito: es la primera fase del ensuciamiento global y se produce por depósito de las partículas sobre la superficie o en los poros. La diferencia entre ellas es que sobre la superficie suele ser cuando ésta está seca y en el poro con superficies húmedas

Por lavado diferencial: cuando el agua llega a formar la lámina sobre la superficie se producirá lavado sobre ella. Según el tipo de material que la forme, su acabado y sus características geométricas esta lámina seguirá diferentes caminos, por lo que se marcará un importante contraste entre unas zonas y otras. Los churretones son los caminos que sigue, y así encontraremos churretones limpios o sucios según el contenido que arrastren.

## **B. Causas mecánicas**

Provocan en el material una alteración y deterioro en forma de movimientos, deformaciones e incluso roturas. Se producen cuando el esfuerzo que tiene que soportar el material es mayor para el que ha sido calculado.

### **Deformaciones**

Son la primera reacción del elemento a una fuerza externa. Al tratar de adaptarse a ella se produce un cambio de forma, la cual puede darse en toda fase del proceso: en su fabricación, ejecución o incluso en la entrada en carga.

Podemos distinguir:

- Flechas: es el efecto provocado en una viga, forjado, cubierta o cualquier otro elemento horizontal que se vea afectado por una fuerza vertical en algún punto interior del mismo.
- Desplome: es una lesión que consiste en la pérdida de verticalidad de muros o soportes, al producirse un giro respecto de un eje vertical.
- Pandeo: es consecuencia de un exceso de carga en compresión sobre un elemento vertical, tanto superficial como lineal.
- Alabeo: se producen por rotación del elemento constructivo provocado normalmente por esfuerzos horizontales.

El fenómeno de las deformaciones puede atender a dos causas, cuando son producidas por cargas excesivas o no contrarrestadas, o cuando se producen por movimientos generalizados como el descenso del terreno. También la propia capacidad del material y sus características producirán diferentes situaciones.

### **Grietas y fisuras**

Producen en el material o elemento constructivo roturas longitudinales incontroladas. La clasificación más extendida está en función del espesor de la abertura, así consideraremos:



- Fisuras: aberturas con anchura inferior al milímetro que sólo afectan a la superficie del material o a su acabado. Las microfisuras son fisuras que apenas son visibles
- Grietas: alcanzan todo el espesor del material o elemento constructivo y su ancho es superior al milímetro. Por todo esto provocan pérdida de consistencia e integridad.

Se dividen según la dirección de las cargas en:

- Verticales: pueden producir fisuras y grietas por tracción, compresión, flexión, pandeo o cortante
- No verticales: las más comunes son las que se transmiten por alguna parte de la estructura, aparecen por transmisiones a través de superficies de contacto no horizontales. También aparecen en cubiertas inclinadas sin vigas horizontales de atado.

Pueden ser causadas por:

- Esfuerzos higrotérmicos: Todos los materiales en mayor o medida están sujetos a contracciones y dilataciones por efecto de variaciones de temperatura y contenido de humedad. Cuando estos cambios de volumen se ven impedidos se generan unas tensiones de compresión y tracción que pueden provocar la aparición de fisuras o grietas. Para evitar estos esfuerzos se deben prever soluciones que permitan el desplazamiento relativo, como las juntas de dilatación.
- Generadas por deficiencias en proyecto: Son los errores técnicos, los que se cometen en la fase de diseño. Pueden presentarse en multitud de situaciones, las más comunes suelen ser por la mala elección de material; el propio sistema constructivo a emplear en función de las características que queremos alcanzar y el entorno; por un mal diseño del propio elemento; y en general en la disposición constructiva refiriéndonos más en concreto a la situación de las juntas y sus distancias relativas.
- Generadas por deficiencias en los materiales o en ejecución: Los materiales constructivos deben llevar a obra con todas sus características mecánicas, físicas y químicas en el grado óptimo, el grado para el que ha sido diseñada la solución a la que van a formar parte. En caso contrario su resistencia mecánica puede verse mermada y por lo tanto no corresponderse con la de cálculo, dando como resultado deformaciones que pueden desembocar en grietas y fisuras. Tampoco se deben obviar los elementos prefabricados, ya que también durante su fabricación ha podido haber errores que produzcan esta merma.

### **Desprendimientos**

Se definen como la separación incontrolada de un material de revestimiento y su soporte, aunque también se puede dar el caso de que sea el propio material de fachada el que se desprenda. Las principales causas que los originan suelen ser la deficiente elección del material de revestimiento para un determinado clima y/o defectos en el sistema de anclaje,





como consecuencia se produce la separación de los acabados respecto a los elementos de soporte a los que están unidos.

### **Erosión mecánica**

La erosión es la pérdida del material en un elemento constructivo de forma superficial, provocada por acciones mecánicas entre las que distinguimos dos causas:

**Impactos y Rozamientos:** Como consecuencia del uso continuo y habitual, provocan desconchones puntuales y desgastes en zonas accesibles, siendo más vulnerables las esquinas por su mayor nivel de exposición, lo cual exige soluciones que aporten mayor resistencia a las superficies.

### **C. Causas químicas**

En este bloque englobaremos todas las lesiones en las que previamente se ha desarrollado una reacción química. Con el paso del tiempo estos procesos irán produciendo la descomposición del material mermando su integridad, lo que hará que su durabilidad se vea altamente afectada.

### **Eflorescencias**

Se denominan eflorescencias a los depósitos de sales minerales solubles, generalmente de color blanco, que se depositan en la superficie de algunos materiales. Pueden ser transportadas por capilaridad a través de los materiales porosos y ser depositadas en su superficie cuando se evapora el agua relativamente rápido por efecto de la temperatura. Cabe la posibilidad de que la cristalización se produzca en el interior del material, en este caso recibirá el nombre de criptoeflorescencia.

Los materiales susceptibles a este tipo de lesión son los más porosos o con texturas más abierta, y con cierta absorción de agua como ladrillos, tejas, pisos cerámicos u hormigón. El agua es el principal vehículo de estas sales, así que analizando sus fuentes y el tipo de material podremos controlar la aparición de las eflorescencias.

### **Oxidación y corrosión**

Las reacciones químicas que se producen en un material por la acción del oxígeno producen estos dos tipos de lesiones. Aunque son diferentes se producen en condiciones similares y siempre relacionadas en el tiempo

En la oxidación el material reacciona con el oxígeno creando una capa de óxido que será más estable a futuros ataques por quedar el metal bajo la superficie. Existen varios factores que condicionan el avance del óxido, entre los más importantes tenemos la presencia de humedad, que lo va a favorecer, y las propias características intrínsecas de la capa de óxido, su porosidad, adherencia...

La corrosión además de la reacción química, implica un paso de corriente eléctrica. Supone una pérdida de material metálico a partir de una pila electroquímica que se forma entre dicho elemento metálico y otro material próximo. Suele aparecer como consecuencia de un proceso de oxidación-reducción y afecta a todos los metales. La principal característica de este fenómeno es el incremento de volumen que sufren los metales, veremos nefastos



resultados cuando estos metales se encuentren en el interior de otros implicando fisuras e incluso roturas en el envoltorio, un claro ejemplo se da en el hormigón armado.

### **Erosión química**

Son las reacciones químicas que se producen entre el material y los agentes contaminantes que se encuentran en la atmósfera, que además de producir la alteración molecular de éste, producen una paulatina pérdida de masa.

En la superficie de la piedra, gracias a una serie de reacciones químicas relacionadas con el carbonato cálcico, se forma una superficie de porosidad menor, mayor densidad y por lo tanto mayor dureza. Esta capa protectora se conoce como pátina. Con el incremento de la polución en los tiempos actuales se forman otros tipos de superficies, ya no de características protectores, sino todo lo contrarios, así encontramos:

- Costras: se forman por un proceso similar a la pátina, pero la presencia de sulfatos en su composición provoca la exfoliación en la piedra, y pérdida de material. Su coloración suele ser oscura por la propia suciedad del aire.
- Ampollas: como consecuencia de las costras.

### **Procesos bioquímicos**

Se producen debido al asentamiento incontrolado de organismos vivos en los paramentos de nuestras edificaciones. Aunque también pueden tener una acción claramente física o mecánica, interviene también un proceso químico importante:

Según el tipo de organismo que se presente, distinguimos:

- Animales: algunos ejemplos claros pueden ser los excrementos de aves, roces y mordeduras de animales doméstico...Centrándonos en los de menor tamaño aparecen los insectos, destacando los xilófagos que se alimentan de la madera.
- Plantas: su asentamiento en elementos estructurales, la aparición de raíces... producen deficiencias en las soluciones constructivas afectadas.
- Hongos: crean colonias en materiales porosos y zonas poco soleadas y ventiladas. Producen humedades, crean malos olores y segregan ácidos perjudiciales. Diferenciamos también los hongos de pudrición (blanca, blanda y parda) que destruyen la madera.



## MEMORIA ESTADO REFORMADO.

### NORMATIVA APLICABLE

#### NORMATIVA URBANÍSTICA GENERAL

- Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación.
- Ley 8/2012, de 29 de julio, de vivienda de Galicia.
- Normas Subsidiarias del Planeamiento Provincial (Lugo).
- Decreto 29/2010, de 4 marzo, Normas do Hábitat Galego
- Ley 9/2002 de 30 diciembre de Ordenación Urbanística y Protección del Medio Rural de Galicia, modificada por las leyes 15/2004 y 2/2010.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, Código Técnico de la Edificación.

#### PLANEAMIENTO URBANÍSTICO DE O VALADOURO

De acuerdo con la normativa urbanística actualmente vigente para el municipio de O Valadouro, la zona de emplazamiento de la vivienda que se pretende rehabilitar está constituida por terrenos que se encuentran calificados como de Suelo Urbano Residencial de los Barrios Originales de la villa (EC), según las Normas Subsidiarias de Planeamiento del Término Municipal de O Valadouro aprobadas el 15 de Marzo de 1994 por la comisión de urbanismo de Lugo.

Según el Planeamiento urbanístico de O Valadouro aprobado por la Comisión Provincial de Urbanismo de Lugo el 28 de Septiembre de 1993:

| Usos permitidos  | Categorías                                      |
|--|---|
| Residencial de vivenda.....  | 3. <sup>a</sup>                                 |
| Residencial hoteleiro.....   | 1. <sup>a</sup> 2. <sup>a</sup> 3. <sup>a</sup> |
| Hosteleiro.....  | 1. <sup>a</sup> 2. <sup>a</sup>                 |
| Comercial.....   | 1. <sup>a</sup> 2. <sup>a</sup> 3. <sup>a</sup> |
| Artesanal e industrial.....  | 1. <sup>a</sup> 2. <sup>a</sup>                 |
| <del>Oficinas, despachos, xestión, admón.....</del>                | <del>1.<sup>a</sup> 2.<sup>a</sup></del>        |
| Espectáculos e actividades recreativas...                          | 1. <sup>a</sup> 2. <sup>a</sup> 3. <sup>a</sup> |
| Sociais, culturais, reunión.....                                   | 1. <sup>a</sup> 2. <sup>a</sup> 3. <sup>a</sup> |
| Deportivo.....   | 1. <sup>a</sup> 2. <sup>a</sup>                 |
| Relixioso.....   | Todas   |
| Docente.....   | 1. <sup>a</sup> 2. <sup>a</sup> 3. <sup>a</sup> |
| Sanitario-Asistencial.....   | 1. <sup>a</sup> 2. <sup>a</sup> 3. <sup>a</sup> |
| Garaxe admisible nas áreas non peatonalizadas, modalidade III..... | 1. <sup>a</sup> 3. <sup>a</sup>                 |



|   | Normativa | Proyecto      |
|---|-----------|---------------|
| Límite de profundidad máxima                              | 30 m      | 3,50 m < 30 m |
| Profundidad máxima de edificación                         | 18 metros | 13,75 m       |
| Número de planta para ancho de calle menor que 10 metros. | Bajo + 2  | Bajo + 2      |
| Altura máxima de cornisa para calle menor de 10 metros.   | 9,40 m    | 7,46          |
| Autoriza semisótanos                                      | Sí        | Sí            |

Se estima por tanto que las obras de rehabilitación que se proyectan son conformes con la legalidad urbanística, toda vez que se cumplen las siguientes condiciones:

- Pueden enclavarse dentro de las de rehabilitación de edificaciones tradicionales.
- Se respeta el volumen edificable preexistente y la composición volumétrica original.

## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

|   |  |
|---|--|
| <b>Descripción general del edificio</b> | <p>Es una casona de tipología indiana de año de construcción aproximado 1950 según la ficha catastral.</p> <p>Consta de planta semisótano, baja, primera y bajo cubierta. Los muros de piedra de grosor medio 60 cm actúan como muros de carga, en él se apoyan las vigas de madera sobre el que va el entablado de madera. En la planta semisótano se aprecian pequeños pilares de piedra y otros de hormigón que fueron ejecutados a modo de refuerzo en 1.986.</p> <p>Se pretende demoler todo el interior conservando y restaurando íntegra la fachada con el único cambio de cerrar algunos huecos de ventanas y puertas que ya no serán necesarias, y cambiar la carpintería por una carpintería con rotura de puente térmico para mejorar su eficiencia energética.</p> <p>Se conservará la distribución de plantas original: semisótano, planta baja, planta primera y planta bajo cubierta con la diferencia de que levantarán los aleros de la cubierta para hacer ese espacio totalmente aprovechable.</p> <p>La cubierta original de pizarra pasará a ser ahora de zinc. Se conserva la altura de la cumbre en su estado original por lo que solo será necesario ejecutar un pequeño murete lateral para cubrir el desnivel que se crea al levantar los aleros. Éste se realizará con una doble hoja de fábrica de ladrillo, con cámara de aire y aislante</p> |
|---|--|





|                                |   |
|--------------------------------|---|
|                                | a haz interior con fin de aumentar al máximo el confort térmico interior y evitar las posibles pérdidas de calor.   |
| <b>Uso característico</b>      | La vivienda estaba destinada a uso residencial y se pretende transformar en una escuela de música y danza para el ayuntamiento de O Valadouro.  |
| <b>Relación con el entorno</b> | <p>La parcela donde se ubica la edificación actual y la de proyecto se encuentra en la Rúa Andrés López Palmeiro nº23, en el casco urbano de Ferreira do Valadouro en el término municipal de O Valadouro, provincia de LUGO.</p> <p>La superficie de la parcela es de 156 m<sup>2</sup>, según datos catastrales y tras medición in situ.</p> <p>La superficie en planta de la edificación actual es de 156 m<sup>2</sup>, no cuenta con anexos de ningún tipo.</p> <p>La parcela presenta una orografía prácticamente plana, situándose en el casco urbano de Ferreira, en la zona de viviendas de los barrios originarios de la población.</p> <p>La zona donde se sitúa la parcela tiene unas vistas privilegiadas hacia el valle y los montes circundantes; la fachada principal tiene una orientación oeste, la trasera este y la tercera fachada orientación sur.</p> <p>Los <b>lindes</b> de la parcela son, según datos proporcionados por el propietario:</p> <p><b>OESTE:</b> Calle Andrés López Palmeiro<br/><b>NORTE:</b> finca de D<sup>a</sup> Concepción Cancio Mosquera<br/><b>SUR:</b> Edificio colindante.<br/><b>ESTE:</b> Calle Pardo de Cela (Barrio de Triana)</p> <p>Su <b>ficha catastral</b> es la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Referencia catastral:</b> 6134804PJ2263S0001AJ</li><li>• <b>Clase de suelo:</b> urbano.</li><li>• <b>Uso:</b> residencial.</li><li>• <b>Año de construcción principal:</b> 1950.</li><li>• <b>Tipo de parcela:</b> parcela con un único inmueble.</li></ul> <p>El terreno cuenta con los siguientes <b>servicios urbanos existentes</b>:</p> <p><b>Acceso:</b> el acceso previsto a la parcela se realiza desde una vía pública.</p> <p><b>Abastecimiento de agua:</b> el agua potable procede de la red municipal de abastecimiento, y cuenta con canalización para la acometida prevista situada en el frente del solar.</p> <p><b>Saneamiento:</b> existe red municipal de saneamiento en el frente y la parte trasera del solar, a las cuales se conectará la red interior de la edificación mediante las correspondientes acometidas.</p> <p><b>Suministro de energía eléctrica:</b> el suministro de electricidad se realiza a partir de la línea de distribución en baja tensión.</p> <p><b>Alumbrado público:</b> La vía pública dispone de alumbrado público.</p> |



## RESUMEN DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS

### CUMPLIMIENTO DEL CTE

Descripción de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE:

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la **funcionalidad, seguridad y habitabilidad**. Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

|  |   |
|--|---|
| <b>Requisitos básicos relativos a la funcionalidad</b> | <b>Utilización</b> , de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.<br>El diseño y dimensiones de todos los elementos y espacios privativos que componen la edificación se ajustan a las especificaciones establecidas por la Ley 9/2002 de 30 diciembre de Ordenación Urbanística y Protección del Medio Rural de Galicia, modificada por las leyes 15/2004 y 2/2010. |
|  | <b>Accesibilidad</b> , de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.<br>De conformidad con el artículo 2 de la <i>Ley 8/1997, de 20 de agosto, de Accesibilidad y Supresión de Barreras de la Comunidad Autónoma de Galicia</i> .   |
|  | <b>Acceso a los servicios de telecomunicación</b> , audiovisuales y de información de acuerdo con los establecidos en su normativa específica.<br>La vivienda dispondrá de instalaciones de telefonía y audiovisuales.  |

|  |  |
|--|--|
| <b>Requisitos básicos relativos a la seguridad</b> | <b>Seguridad estructural</b> , de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.<br>Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar y diseñar el sistema estructural para la edificación son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva y modulación. |
|--|--|



|  |  |
|--|--|
|  | <p><b>Seguridad en caso de incendio</b>, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.</p> <p>Condiciones urbanísticas: el edificio es de fácil acceso para los bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción de incendios.</p> <p>Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo superior al exigido.</p> <p>El acceso desde el exterior de la fachada está garantizado, y los huecos cumplen las condiciones de separación.</p> <p>No se produce incompatibilidad de usos, y no se prevén usos atípicos que supongan una ocupación mayor que la del uso normal.</p> <p>No se colocará ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.</p>   |
|  | <p><b>Seguridad de utilización</b>, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.</p> <p>La configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en el edificio, se han proyectado de tal manera que puedan ser usados para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del edificio que se describen más adelante sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios del mismo.</p>   |
| <b>Requisitos básicos relativos a la habitabilidad</b> | <p>La edificación reúne los requisitos de habitabilidad, salubridad, ahorro energético y funcionalidad exigidos para este uso.</p> <p><b>Higiene, salud y protección del medio ambiente</b>, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.</p> <p>La edificación dispone de los medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, y dispone de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños.</p> <p>La edificación dispone de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ella de forma acorde con el sistema público de recogida.</p> <p>La construcción dispone de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.</p> |



La edificación dispone de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

La edificación dispone de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas.

**Protección frente al ruido**, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

Todos los elementos constructivos verticales (particiones interiores, paredes separadoras de propiedades o usuarios distintos y fachadas) cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

Todos los elementos constructivos horizontales (forjados generales separadores de cada una de las plantas y cubiertas) cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

**Ahorro de energía y aislamiento térmico**, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

La edificación dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad de situación, del uso previsto y del régimen de verano e invierno.

Las características de aislamiento e inercia térmica, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, permiten la reducción del riesgo de aparición de humedades superficiales e intersticiales que puedan perjudicar las características de la envolvente.

Se ha tenido en cuenta especialmente el tratamiento de los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

La demanda de agua caliente sanitaria se cubrirá en parte mediante la instalación de un sistema de captación, almacenamiento y utilización de la energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente de la edificación.

**Otros aspectos funcionales** de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio.





## CUMPLIMIENTO DE OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS

Además de las exigencias básicas del CTE, son de aplicación la siguiente normativa:

| <u>Estatales</u>       |  |
|------------------------|--|
| EHE-08<br>SE-F<br>SE-M | Se cumple con las prescripciones de la Instrucción de hormigón estructural (EHE-08-08), estructuras de fábrica (SE-F), estructuras de madera (SE-M) y que se justifican en la Memoria de cumplimiento del CTE junto al resto de exigencias básicas de seguridad estructural. |
| NCSE-02                | Se cumple con los parámetros exigidos por la Norma de construcción sismorresistente, y que se justifican en la Memoria de cumplimiento del CTE junto al resto de exigencias básicas de seguridad estructural.  |
| REBT                   | Se cumple con las prescripciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC (R.D. 842/2002).  |
| RITE                   | Se cumple con las prescripciones del Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones Técnicas Complementarias ITC (R.D. 1027/2007).  |

| <u>Autonómicas</u>               |   |
|----------------------------------|---|
| Habitabilidad                    | Ley 8/2012, de 29 de junio, de vivienda de Galicia.   |
| Normas de disciplina urbanística | Se cumple con las Normas Subsidiarias de Planeamiento del Término Municipal de O Valadouro, publicadas en el Boletín Oficial de la Provincia de Lugo el 17 de junio de 1.994.   |
| Ordenanzas municipales           | Se cumple con la Ley 9/2002 de 30 diciembre de Ordenación Urbanística y Protección del Medio Rural de Galicia, modificada por las leyes 15/2004 y 2/2010 y con las Normas Subsidiarias del Planeamiento Provincial (Lugo).<br>El diseño y dimensiones de todos los elementos y espacios privativos que componen la edificación se ajustan a las especificaciones de las mencionadas normas. |



## CUADROS DE SUPERFICIES

### ESTADO ACTUAL

| PLANTA     | HABITACIÓN                        | SUPERFICIE ÚTIL          |
|------------|-----------------------------------|--------------------------|
| SEMISÓTANO | ALMACÉN                           | 122,58 m <sup>2</sup>    |
|            | ESCALERA 1                        | 0,67 m <sup>2</sup>      |
|            | ESCALERA 2                        | 2,14 m <sup>2</sup>      |
|            | ESCALERA 3                        | 2,16 m <sup>2</sup>      |
|            | DISTRIBUIDOR                      | 4,45 m <sup>2</sup>      |
|            | <b>SUPERFICIE ÚTIL POR PLANTA</b> | <b>132 m<sup>2</sup></b> |

| PLANTA      | HABITACIÓN                        | SUPERFICIE ÚTIL             |
|-------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| PLANTA BAJA | GARAJE                            | 103,66 m <sup>2</sup>       |
|             | VESTIDOR                          | 4,75 m <sup>2</sup>         |
|             | ESCALERA 1                        | 1,33 m <sup>2</sup>         |
|             | ESCALERA 2                        | 2,14 m <sup>2</sup>         |
|             | ESCALERA 3                        | 2,16 m <sup>2</sup>         |
|             | ESCALERA 4                        | 7,16 m <sup>2</sup>         |
|             | PASILLO                           | 10,03 m <sup>2</sup>        |
|             | <b>SUPERFICIE ÚTIL POR PLANTA</b> | <b>131,23 m<sup>2</sup></b> |

| PLANTA         | HABITACIÓN                        | SUPERFICIE ÚTIL             |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| PLANTA PRIMERA | HABITACIÓN 1                      | 16,19 m <sup>2</sup>        |
|                | HABITACIÓN 2                      | 20,95 m <sup>2</sup>        |
|                | HABITACIÓN 3                      | 9,79 m <sup>2</sup>         |
|                | HABITACIÓN 4                      | 11,22 m <sup>2</sup>        |
|                | ESCALERA                          | 6,39 m <sup>2</sup>         |
|                | GALERÍA                           | 18,53 m <sup>2</sup>        |
|                | PASILLO                           | 24,30 m <sup>2</sup>        |
|                | COCINA                            | 13,84 m <sup>2</sup>        |
|                | CUARTO DE BAÑO                    | 10,11 m <sup>2</sup>        |
|                | <b>SUPERFICIE ÚTIL POR PLANTA</b> | <b>131,32 m<sup>2</sup></b> |



| PLANTA               | HABITACIÓN                        | SUPERFICIE ÚTIL             |
|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| PLANTA BAJO CUBIERTA | HABITACIÓN 1                      | 12,08 m <sup>2</sup>        |
|                      | HABITACIÓN 2                      | 13,09 m <sup>2</sup>        |
|                      | HABITACIÓN 3                      | 18,59 m <sup>2</sup>        |
|                      | HABITACIÓN 4                      | 40,49 m <sup>2</sup>        |
|                      | HABITACIÓN 5                      | 19,91 m <sup>2</sup>        |
|                      | PASILLO                           | 16,09 m <sup>2</sup>        |
|                      | CUARTO DE BAÑO                    | 4,36 m <sup>2</sup>         |
|                      | ESCALERA                          | 5,03 m <sup>2</sup>         |
|                      | <b>SUPERFICIE ÚTIL POR PLANTA</b> | <b>123,10 m<sup>2</sup></b> |

|                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| <b>SUPERFICIE ÚTIL TOTAL</b> | <b>517,65 m<sup>2</sup></b> |
|------------------------------|-----------------------------|

### ESTADO REFORMADO

| PLANTA     | HABITACIÓN                        | SUPERFICIE ÚTIL             |
|------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| SEMISÓTANO | ZONA DE ALMACENAJE                | 36,29 m <sup>2</sup>        |
|            | ESCALERA                          | 4,93 m <sup>2</sup>         |
|            | SALA DE MÁQUINAS                  | 14,81 m <sup>2</sup>        |
|            | VESTUARIO 1                       | 27,34 m <sup>2</sup>        |
|            | VESTUARIO 2                       | 24,75 m <sup>2</sup>        |
|            | ASCENSOR                          | 3,99 m <sup>2</sup>         |
|            | ZONAS DE CIRCULACIÓN              | 16,97 m <sup>2</sup>        |
|            | <b>SUPERFICIE ÚTIL POR PLANTA</b> | <b>129,08 m<sup>2</sup></b> |

| PLANTA      | HABITACIÓN                        | SUPERFICIE ÚTIL             |
|-------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| PLANTA BAJA | ASEO 1                            | 1,74 m <sup>2</sup>         |
|             | AUDITORIO                         | 78,09 m <sup>2</sup>        |
|             | ASEO 2                            | 2,20 m <sup>2</sup>         |
|             | ESCALERA 1                        | 5,18 m <sup>2</sup>         |
|             | HALL                              | 9,40 m <sup>2</sup>         |
|             | PASILLO                           | 12,52 m <sup>2</sup>        |
|             | ESCALERA 2                        | 2,77 m <sup>2</sup>         |
|             | ZONA DE OFICINA                   | 14,95 m <sup>2</sup>        |
|             | ASCENSOR                          | 3,99 m <sup>2</sup>         |
|             | <b>SUPERFICIE ÚTIL POR PLANTA</b> | <b>130,84 m<sup>2</sup></b> |



| PLANTA         | HABITACIÓN                        | SUPERFICIE ÚTIL             |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| PLANTA PRIMERA | ASEO 1                            | 5,07 m <sup>2</sup>         |
|                | ASEO 2                            | 2,38 m <sup>2</sup>         |
|                | CAMBIADOR 1                       | 6,06 m <sup>2</sup>         |
|                | CAMBIADOR 2                       | 7,39 m <sup>2</sup>         |
|                | SALA DE DANZA                     | 62,10 m <sup>2</sup>        |
|                | ZONA DE ESPERA                    | 3,80 m <sup>2</sup>         |
|                | DESPACHO PROFESORADO              | 7,83 m <sup>2</sup>         |
|                | DIRECCIÓN                         | 9,48 m <sup>2</sup>         |
|                | PASILLO                           | 9,79 m <sup>2</sup>         |
|                | ESCALERA                          | 14,13 m <sup>2</sup>        |
|                | ASCENSOR                          | 3,99 m <sup>2</sup>         |
|                | <b>SUPERFICIE ÚTIL POR PLANTA</b> | <b>132,02 m<sup>2</sup></b> |

| PLANTA               | HABITACIÓN                        | SUPERFICIE ÚTIL             |
|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| PLANTA BAJO CUBIERTA | ASEO 1                            | 5,13 m <sup>2</sup>         |
|                      | ASEO 2                            | 2,21 m <sup>2</sup>         |
|                      | AULA DE TEORIA 1                  | 20,03 m <sup>2</sup>        |
|                      | AULA DE TEORIA 2                  | 17,55 m <sup>2</sup>        |
|                      | BOX 1                             | 11,84 m <sup>2</sup>        |
|                      | BOX 2                             | 5,34 m <sup>2</sup>         |
|                      | BOX 3                             | 5,30 m <sup>2</sup>         |
|                      | BOX 4                             | 9,54 m <sup>2</sup>         |
|                      | BOX 5                             | 3,48 m <sup>2</sup>         |
|                      | PASILLO                           | 31,80 m <sup>2</sup>        |
|                      | ESCALERA                          | 7,69 m <sup>2</sup>         |
|                      | ASCENSOR                          | 3,99 m <sup>2</sup>         |
|                      | <b>SUPERFICIE ÚTIL POR PLANTA</b> | <b>123,89 m<sup>2</sup></b> |

|                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| <b>SUPERFICIE ÚTIL TOTAL</b> | <b>515,83 m<sup>2</sup></b> |
|------------------------------|-----------------------------|





## DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS A CONSIDERAR EN EL PROYECTO

Se entiende como tales, todos aquellos parámetros que nos condicionan la elección de los concretos sistemas del edificio. Estos parámetros pueden venir determinados por las condiciones del terreno, de las parcelas colindantes, por los requerimientos del programa funcional, etc.

### SISTEMA ESTRUCTURAL

#### Cimentación

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Descripción del sistema       | Se proyecta la ejecución de un murete de hormigón armado de espesor 35cm. con zapata corrida en todo el perímetro interior de los muros de carga de piedra que recibirá las cargas del forjado sanitario de planta baja.  |
| Parámetros                    | Profundidad del firme de la cimentación previsto a la cota - - 3.50 m. Se ha estimado una tensión admisible del terreno necesaria para el cálculo de la cimentación, y una agresividad del mismo, en base a un reconocimiento del terreno, a la espera de la realización de un estudio geotécnico para determinar si la solución prevista para la cimentación, así como sus dimensiones y armados son adecuadas al terreno existente. |
| Tensión admisible del terreno | 0,20 kN/m <sup>2</sup> (pendiente de estudio geotécnico).   |

#### Estructura portante

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Descripción del sistema | Estructura completa con pilares y vigas de hormigón armado según se indica en la documentación gráfica adjunta.   |
| Parámetros              | Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva y la modulación estructural.<br>La estructura es de una configuración sencilla, adaptándose al programa funcional de la propiedad, e intentando igualar luces, sin llegar a una modulación estricta.<br>Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a los documentos básicos del CT y a la EHE-08. |



## Estructura horizontal

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Descripción del sistema | <p><b>La cubierta se apoyará sobre la estructura de hormigón armado ejecutada y descrita anteriormente. Será a dos aguas con acabado en chapa de zinc.</b></p> <p><b>Los forjados son unidireccionales, de viguetas pretensadas, de canto 25+5, e intereje de 60 cm., y bovedilla de hormigón. Acabados según se define en documentación gráfica.</b></p>   |
| Parámetros              | <p><b>Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva y la modulación estructural.</b></p> <p><b>Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a la EHE-08 y al CTE.</b></p> |

## SISTEMA ENVOLVENTE

Conforme al “*Apéndice A: Terminología*” del DB HE se establecen las siguientes definiciones:

**Envolvente edificatoria:** Se compone de todos los *cerramientos* del edificio.

**Envolvente térmica:** Se compone de los *cerramientos* del edificio que separan los *recintos habitables* del ambiente exterior y las *particiones interiores* que separan los *recintos habitables* de los *no habitables* que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

**Fachadas y cerramientos en contacto con el terreno.**

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Descripción del sistema | <p><b>P1 – Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x7 cm., de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río, tipo M-7,5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-PTL, RL-88 y CTE- SE-F, medido a cinta corrida.</b></p> <p><b>M2 – Muro de hormigón armado en contacto con el terreno sobre zapata corrida. Hormigón armado HA-25/P/20/ Ila N/mm<sup>2</sup>, con tamaño máximo del árido de 20 mm., elaborado en central en relleno de zapatas, con armadura B-400 S (40 Kg/m<sup>3</sup>), vertido por medios manuales, vibrado y colocado.</b></p> |
| Parámetros              | <p><b>Seguridad estructural: peso propio, sobrecarga de uso, viento y sismo</b></p> <p><b>El peso propio de los distintos elementos que constituyen las fachadas se consideran al margen de las sobrecargas de usos, las acciones de viento y las sísmicas.</b></p> <p><b>Seguridad en caso de incendio</b></p> <p><b>Se considera la resistencia al fuego de las fachadas para garantizar la reducción del riesgo de propagación exterior, así</b></p>  |



|  |  |
|--|--|
|  | <p><b>como las distancias entre huecos a edificios colindantes. Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones.</b></p> <p><b>Accesibilidad por fachada:</b> se ha tenido en cuenta los parámetros dimensionales de ancho mínimo, altura mínima libre y la capacidad portante del vial de aproximación. La altura de evacuación descendente es inferior a 9,00 m.</p> <p><b>Seguridad de utilización</b></p> <p><b>En las fachadas se ha tenido en cuenta el diseño de elementos fijos que sobresalgan de la misma que estén situados sobre zonas de circulación, así como la altura de los huecos y sus carpinterías al piso, y la accesibilidad a los vidrios desde el interior para su limpieza.</b></p> <p><b>Salubridad: Protección contra la humedad</b></p> <p><b>Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a las fachadas, se ha tenido en cuenta la zona pluviométrica, la altura de coronación del edificio sobre el terreno, la zona eólica, la clase del entorno en que está situado el edificio, el grado de exposición al viento, y el grado de impermeabilidad exigidos en el DB HS 1.</b></p> <p><b>Ahorro de energía: Limitación de la demanda energética</b></p> <p><b>Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática E1. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta además, la transmitancia media de los muros de cada fachada y de una medianera vista con sus correspondientes orientaciones, incluyendo en el promedio los puentes térmicos integrados en las fachadas, tales como, contorno de huecos, cajoneras de persianas y pilares, la transmitancia media de los huecos de fachada para cada orientación, y el factor solar modificado medio de los huecos de fachada para cada orientación. Para la comprobación de las condensaciones se comprueba la presión de vapor de cada una de las capas de la envolvente partiendo de los datos climáticos de invierno más extremos. También se ha tenido en cuenta la clasificación de las carpinterías para la limitación de permeabilidad al aire.</b></p> |
|--|--|

## Cubiertas

|                        |     |   |
|------------------------|-----|---|
| Descripción<br>sistema | del | <p><b>C1 - Estructura de hormigón armado en cubierta, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,167 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>, y acero UNE-EN 10080 B 400S con una cuantía total de 14 kg/m<sup>2</sup>, sobre sistema de encofrado continuo , constituida por: forjado unidireccional, inclinado, de canto 30 = 26+4 cm; semivigueta pretensada; bovedilla cerámica, 60x25x26 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080,</b></p> |
|------------------------|-----|---|



|            |  |
|------------|--|
|            | <b>en capa de compresión; vigas planas; pilares altura libre de hasta 3 m.</b>   |
| Parámetros | <p><b>Seguridad estructural: peso propio, sobrecarga de uso, nieve, viento y sismo</b></p> <p>El peso propio de los distintos elementos que constituye la cubierta se consideran como cargas permanentes. La zona climática de invierno considerada a efectos de sobrecarga de nieve es la I.</p> <p><b>Seguridad en caso de incendio</b></p> <p>Se considera la resistencia al fuego de la cubierta para garantizar la reducción del riesgo de propagación exterior. Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones.</p> <p><b>Salubridad: Protección contra la humedad</b></p> <p>Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la cubierta, se ha tenido en cuenta su tipo y uso, la condición higrotérmica, la existencia de barrera contra el paso de vapor de agua, el sistema de formación de pendiente, la pendiente, el aislamiento térmico, la existencia de capa de impermeabilización, y el material de cobertura, parámetros exigidos en el DB HS 1.</p> <p><b>Ahorro de energía: Limitación de la demanda energética</b></p> <p>Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática D1. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta además, la transmitancia media de la cubierta con sus correspondientes orientaciones, la transmitancia media de los huecos o lucernarios para cada orientación, y el factor solar modificado medio de los huecos de cubierta para cada orientación. Para la comprobación de las condensaciones se comprueba la presión de vapor de cada una de las capas de la envolvente partiendo de los datos climáticos de invierno más extremos.</p> |

## SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

Se definen en este apartado los elementos de cerramiento y particiones interiores. Los elementos proyectados cumplen con las exigencias básicas del CTE, cuya justificación se desarrolla en la Memoria de cumplimiento del CTE en los apartados específicos de cada Documento Básico.

Se entiende por partición interior, conforme al “*Apéndice A: Terminología*” del DB HE 1, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales.





### Descripción del sistema

Partición 1

**T1** – Trasdosa autoportante libre, W 625 “Knauf” realizado con placa de yeso laminado anclada a los forjados mediante estructura formada por canales y montantes; 63 mm de espesor total, separación entre montantes 600 mm.

Partición 2

**T2** - Tabique múltiple (12,5+12,5+48+12,5+12,5)/600 (48) (4 normal) con placas de yeso laminado, sobre banda acústica, formado por una estructura simple, con disposición normal "N" de los montantes; 98 mm de espesor total.

Partición 3

**T3** – Tabique de placas de yeso laminado, formado por estructura simple, con disposición normal en “N” de los montantes. Acabado alicatado en azulejo cerámico.

### Parámetros que determinan las previsiones técnicas

Partición 1 a 3

**Protección contra incendios.** Para la adopción de esta compartimentación se ha tenido en cuenta lo exigido en el DB SI 1.

**Ahorro de energía.** Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática D1. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta la transmitancia media de la partición considerada como una partición interior con recinto no habitable con sus correspondientes orientaciones, incluyendo en el promedio los puentes térmicos integrados en la partición, tales como pilares.

## SISTEMA DE ACABADOS

Se definen en este apartado una relación y descripción de los acabados empleados en el edificio, así como los parámetros que determinan las previsiones técnicas y que influyen en la elección de los mismos.

**Revestimientos exteriores**

### Descripción del sistema

Revestimiento 1

Acabado en mampostería de la piedra existente, con limpieza y rejuntado en todas las fachadas.

### Parámetros que determinan las previsiones técnicas



## Revestimiento 1

**Protección frente a la humedad:** Para la adopción de este acabado se ha tenido en cuenta el grado de permeabilidad de las fachadas, la zona pluviométrica de promedios, el grado de exposición al viento del emplazamiento del edificio y la altura del mismo, conforme a lo exigido en el DB HS 1.

## Revestimientos interiores

### Revestimiento 1

#### Descripción del sistema

Pintado de trasdosado del yeso autoportante.

### Revestimiento 2

Alicatado de piezas de gres porcelánico en baños y vestuarios

#### Parámetros que determinan las previsiones técnicas

### Revestimiento 1

**Seguridad en caso de incendio:** Para la adopción de este material se ha tenido en cuenta la reacción al fuego del material de acabado.

### Revestimiento 2

**Seguridad en caso de incendio:** Para la adopción de este material se ha tenido en cuenta la reacción al fuego del material de acabado.

## Solados

#### Descripción del sistema

### Solado 1

Pavimento de tarima de madera en las dependencias interiores de la edificación.

### Solado 2

Pavimento de baldosas de gres porcelánico Clase 1 en planta sótano, vestuarios, aseos y sala de caldera.

#### Parámetros que determinan las previsiones técnicas

### Solado 1

**Seguridad en caso de incendio:** Para la adopción de este material se ha tenido en cuenta la reacción al fuego del material de acabado.

**Seguridad en utilización:** Para la adopción de este material se ha tenido en cuenta la resbaladidad del suelo.

### Solado 2

**Seguridad en caso de incendio:** Para la adopción de este material se ha tenido en cuenta la reacción al fuego del material de acabado.



**Seguridad en utilización:** Para la adopción de este material se ha tenido en cuenta la resbaladidad del suelo.

## SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

Entendido como tal, los sistemas y materiales que garanticen las condiciones de higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

Se definen en este apartado los parámetros establecidos en el Documento Básico HS de Salubridad, y cuya justificación se desarrolla en la Memoria de cumplimiento del CTE en los apartados específicos de los siguientes Documentos Básicos: HS 1.

| Parámetros que determinan las previsiones técnicas |   |
|--|---|
| HS 1<br>Protección frente a la humedad             | <p><b>Muros en contacto con el terreno.</b> Se ha tenido en cuenta la presencia del agua en el terreno en función de la cota del nivel freático y del coeficiente de permeabilidad del terreno, el grado de impermeabilidad, el tipo constructivo del muro y la situación de la impermeabilización.</p> <p><b>Suelos:</b> Se ha tenido en cuenta la presencia del agua en el terreno en función de la cota del nivel freático y del coeficiente de permeabilidad del terreno, el grado de impermeabilidad, el tipo de muro con el que limita, el tipo constructivo del suelo y el tipo de intervención en el terreno.</p> <p><b>Fachadas.</b> Se ha tenido en cuenta la zona pluviométrica, la altura de coronación del edificio sobre el terreno, la zona eólica, la clase del entorno en que está situado el edificio, el grado de exposición al viento, el grado de impermeabilidad y la existencia de revestimiento exterior.</p> <p><b>Cubiertas.</b> Se ha tenido en cuenta su tipo y uso, la condición higrotérmica, la existencia de barrera contra el paso de vapor de agua, el sistema de formación de pendiente, la pendiente, el aislamiento térmico, la existencia de capa de impermeabilización, el material de cobertura, y el sistema de evacuación de aguas.</p> |
| HS 2<br>Recogida y evacuación de escombros         | Para los edificios y locales con otros usos la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección.  |
| HS 3<br>Calidad del aire interior                  | Para edificios de usos distintos a los de vivienda se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.   |



## SISTEMA DE SERVICIOS

Se entiende por sistema de servicios, el conjunto de servicios externos al edificio necesarios para el correcto funcionamiento de éste.

Se definen en este apartado una relación y descripción de los servicios que dispondrá el edificio, así como los parámetros que determinan las previsiones técnicas y que influyen en la elección de los mismos. Su justificación se desarrolla en la Memoria de cumplimiento del CTE y en la Memoria de cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones.

| Parámetros que determinan las previsiones técnicas |  |
|--|--|
| <b>Abastecimiento de agua</b>                      | Abastecimiento directo con suministro público continuo y presión suficientes. Esquema general de la instalación de un solo titular/contador.   |
| <b>Evacuación de aguas</b>                         | Red pública unitaria (pluviales + residuales). Cota del alcantarillado público a mayor profundidad que la cota de evacuación. Evacuación de aguas residuales domésticas y pluviales, sin drenajes de aguas correspondientes a niveles freáticos.                                     |
| <b>Suministro eléctrico</b>                        | Red de distribución pública de baja tensión según el esquema de distribución "TT", para una tensión nominal de 230 V en alimentación monofásica, y una frecuencia de 50 Hz. Instalación eléctrica para alumbrado y tomas de corriente para aparatos electrodomésticos y usos varios. |
| <b>Telefonía</b>                                   | Redes privadas de varios operadores.   |
| <b>Telecomunicaciones</b>                          | Redes privadas de varios operadores  |
| <b>Recogida de basuras</b>                         | Sistema de recogida de residuos centralizada con contenedores de calle de superficie.  |

## CÁLCULO DE INSTALACIONES.

En este apartado se indican los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:

1. Protección contra incendios, anti-intrusión, pararrayos, electricidad, alumbrado, ascensores, transporte, fontanería, evacuación de residuos líquidos y sólidos, ventilación, telecomunicación, etc.
2. Instalaciones térmicas del edificio proyectado y su rendimiento energético, suministro de combustibles, ahorro de energía e incorporación energías renovables.



## SUBSISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <b>Datos de partida</b>              | Obra destinada a escuela de música y danza. Local de pública concurrencia.<br>Sup. útil: 515,83 m².<br>Nº total de plantas: 4.   |
| <b>Objetivos cumplir</b>             | a Disponer de equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción de un incendio.   |
| <b>Prestaciones</b>                  | Dotación de un extintor portátil en la sala de calderas.   |
| <b>Bases de cálculo</b>              | de Según DB SI 4, 1 extintor cada 15 m. de recorrido desde todo origen de evacuación.  |
| <b>Descripción y características</b> | y Extintor de polvo ABC de 6 kg. con presión incorporada.<br>El extintor estará señalizado con una placa fotoluminiscente de 210x210 mm., conforme a la norma UNE 23035-4, y la edificación dispondrá de alumbrado de emergencia que entre en funcionamiento en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal, cuyas características se describen en el Apartado 6.4. del <i>Subsistema de Alumbrado</i> . |

## SUBSISTEMA DE PARARRAYOS

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>Objetivos cumplir</b>             | a Limitar el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo.          |
| <b>Prestaciones</b>                  | Para la edificación proyectada no es exigible una instalación de protección contra el rayo. |
| <b>Descripción y características</b> | y No se proyecta ninguna instalación de protección contra el rayo.                          |

## SUBSISTEMA DE ELECTRICIDAD

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Datos de partida</b>  | Obra destinada a uso Escuela de música y danza.<br><br>Sup. útil de la edificación: 515,83 m².<br><br>Suministro por la red de distribución de BEGASA, disponiendo de una acometida de tipo aero-subterránea.   |
| <b>Objetivos cumplir</b> | a El suministro eléctrico en baja tensión para la instalación proyectada, preservar la seguridad de las personas y bienes, asegurar el normal funcionamiento de la instalación, prevenir las perturbaciones en otras instalaciones y servicios, y contribuir a la fiabilidad técnica y a la eficiencia económica de la instalación. |
| <b>Prestaciones</b>      | Suministro eléctrico en baja tensión para alumbrado, tomas de corrientes.   |





|  |   |
|--|---|
|  | Grado de electrificación elevado. Potencia previsible de 9.200 W a 230 V. |
|--|---|

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <b>Bases de cálculo</b>              | Según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión ( <i>Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002</i> ), así como a las Instrucciones Técnicas Complementarias (ICT) BT 01 a BT 51.  |
| <b>Descripción y características</b> | <p>Tal y como se refleja en el Plano de Instalación, se trata de una instalación eléctrica para alumbrado y tomas de corriente para aparatos electrodomésticos y usos varios alimentadas por una red de distribución pública de baja tensión según el esquema de distribución "TT", para una tensión nominal de 230 V en alimentación monofásica, y una frecuencia de 50 Hz.</p> <p>Se proyecta para un <b>grado de electrificación elevado</b> y una potencia previsible de 9.200 W a 230 V.</p> <p>La instalación a ejecutar comprende</p> <p><b>1. Acometida</b></p> <p>Se dispondrá de una acometida de tipo aero-subterránea conforme a la ITC-BT-11</p> <p><b>2. Caja General de Protección y Medida (CGPM)</b></p> <p>La conexión con la red de distribución de la compañía distribuidora se realizará mediante la Caja General de Protección y Medida ubicada en el exterior de la edificación conforme a la ITC-BT-13. Se situará en el lugar indicado en el Plano de Instalación de Electricidad, a una altura comprendida entre 0,70 y 1,80 m., y con acceso libre a la empresa suministradora.</p> <p>En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos para la entrada de las acometidas subterráneas de la red general, conforme a la ITC-BT-21 para canalizaciones subterráneas.</p> <p>Intensidad nominal de la CGP: 63 A</p> <p>Potencia activa total: 9.200 W</p> <p>Canalización empotrada: Tubo de PVC flexible de <math>\varnothing</math> 40 mm.</p> <p><b>3. Derivación individual (DI)</b></p> <p>Enlaza la Caja General de Protección y el equipo de medida con los Dispositivos Generales de Mando y Protección. Estará constituida por conductores aislados en el interior de tubos enterrados y/o empotrados expresamente destinado a este fin, conforme a la ITC-BT-15: un conductor de fase, un neutro, uno de protección.</p> <p>Los conductores a utilizar serán de cobre unipolar aislados con dieléctrico de PVC, siendo su tensión asignada 450-750 V. Para el caso de alojarse en tubos enterrados el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.</p> <p>Intensidad: 63 A</p> <p>Carga previsible: 9.200 W</p> <p>Conductor unipolar rígido: H 07V – R para 450/750 voltios</p> <p>Conductor unipolar rígido: RV 0,6/1 kV – K para 1000 voltios</p> <p>Sección S cable fase: 16 mm<sup>2</sup></p> |



|                                 |                                  |
|---------------------------------|----------------------------------|
| Sección S cable neutro:         | 16 mm <sup>2</sup>               |
| Sección S cable protección:     | 16 mm <sup>2</sup>               |
| Sección S hilo de mando:        | 1,5 mm <sup>2</sup>              |
| Tubo en canalización enterrada: | Tubo de PVC rígido de ø 32 mm.   |
| Tubo en canalización empotrada: | Tubo de PVC flexible de ø 32 mm. |

#### **4. Dispositivos Generales e Individuales de Mando y Protección (DGMP – ICP)**

Los Dispositivos Generales de Mando y Protección junto con el Interruptor de Control de Potencia, se situarán junto a la puerta de entrada de la edificación. Se situarán según se especifica en el Plano de Instalación de Electricidad, y a una altura del pavimento comprendida entre 1,40 y 2,00 m. conforme a la ITC-BT-17.

Se ubicarán en el interior de un cuadro de distribución de donde partirán los circuitos interiores. La envolvente del ICP será precintable y sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección proyectados son los siguientes:

- 1 interruptor general automático de accionamiento manual contra sobreintensidades y cortocircuitos, de corte omipolar. Intensidad nominal 63 A. Poder de corte mínimo de 4,5 kA.
- 1 interruptor diferencial general de corte omipolar destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos. Intensidad nominal 40 A y sensibilidad 30 mA.
- 5 Interruptores automáticos magnetotérmicos de corte omipolar y accionamiento manual, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la instalación, de las siguientes características:

C<sub>1</sub> Iluminación 10 A

C<sub>2</sub> Tomas de corriente 16 A

C<sub>3</sub> Tomas uso general general 20 A

C<sub>4</sub> Ascensor 25 A

#### **5. Instalación Interior**

Formada por 4 circuitos separados y alojados en tubos independientes, constituidos por un conductor de fase, un neutro y uno de protección, que partiendo del Cuadro General de Distribución alimentan cada uno de los puntos de utilización de energía eléctrica. En la tabla adjunta se relacionan los circuitos previstos con sus características eléctricas.

Se dispondrán como mínimo en cada estancia los puntos de utilización que se especifican en la ITC-BT-25.

Los conductores a utilizar serán (H 07V U) de cobre unipolar aislados con dieléctrico de PVC, siendo su tensión asignada 450-750 V. La instalación se realizará empotrada bajo tubo flexible de PVC corrugado. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.



|  |  |
|--|--|
|  | Todas las conexiones de conductores se realizarán utilizando bornes de conexión montados individualmente o mediante regletas de conexión, realizándose en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.<br>Se cumplirán las prescripciones aplicables a la instalación en baños y aseos en cuanto a la clasificación de volúmenes, elección e instalación de materiales eléctricos conforme a la ITC-BT-27. |
|--|--|

| CIRCUITO              | POTENCIA PREVISTA | TIPO DE TOMA      | I    | Ø MÍN               | Ø    |
|-----------------------|-------------------|-------------------|------|---------------------|------|
| C1-iluminación        | 200W              | Punto de luz      | 10 A | 1,5 mm <sup>2</sup> | 16mm |
| C2-Tomas de corriente | 3450W             | Base 20A 2p+T20 A | 16 A | 4 mm <sup>2</sup>   | 20mm |
| C3-Tomas de corriente | 3450W             | Base 20A 2p+T     | 20 A | 6 mm <sup>2</sup>   | 25mm |
| C4-Ascensor           | 5400W             | Base 25A 2p+T25 A | 25 A | 6 mm <sup>2</sup>   | 25mm |

## INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Se conectarán a la toma de tierra toda masa metálica importante, las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, las partes metálicas de los depósitos de gasóleo, de las instalaciones de calefacción general, de las instalaciones de agua, de las instalaciones de gas canalizado y de las antenas de radio y televisión, y las estructuras metálicas y armaduras de muros y soportes de hormigón armado.

La instalación de toma de tierra de la edificación constará de los siguientes elementos: un anillo de conducción enterrada siguiendo el perímetro del edificio, una pica de puesta a tierra de cobre electrolítico de 2 metros de longitud y 14 mm. de diámetro, y una arqueta de conexión, para hacer registrable la conexión a la conducción enterrada. De estos electrodos partirá una línea principal de 35 mm<sup>2</sup>. de cobre electrolítico hasta el borne de conexión instalado en el conjunto modular de la Caja General de Protección.

En el Cuadro General de Distribución se dispondrán los bornes o pletinas para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Se instalarán conductores de protección acompañando a los conductores activos en todos los circuitos de la edificación hasta los puntos de utilización.

### Cálculo de la instalación

La puesta a tierra de la casa la vamos a realizar mediante picas de cobre-acero de 2 m de longitud. El número de picas necesarias para una instalación de puesta a tierra adecuada, en un edificio, se determina según las indicaciones de la NTE-IEP: "Instalaciones de electricidad. Puesta a tierra", a partir de la naturaleza del terreno y de la longitud en planta de la conducción enterrada, en metros, esto es, el perímetro del edificio.

- Naturaleza del terreno: Grava y arena silíceas: 200-3000 Ohm.m
- Edificio sin pararrayos



- Longitud del perímetro del edificio: 53,68 metros
- NÚMERO DE PICAS : 4

### Resistencia de tierra del electrodo

La medida de la resistencia de tierra del electrodo, puede permitir estimar el valor medio local de la resistividad del terreno.

La resistencia de tierra se calcula a partir de la siguiente fórmula:

Para pica vertical:

$$R = \delta / L_p$$

Donde:

$\delta$  = Resistividad del terreno (ohmios metro)

$L_p$  = Longitud de la pieza en m

Resistencia de tierra = resistividad del terreno / Longitud de la pica

$$R = 200/2 = 100 \text{ Ohm}$$

## SUBSISTEMA DE ALUMBRADO

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>Datos de partida</b>    | Obra destinada a uso Escuela de danza y música.  |
| <b>Objetivos a cumplir</b> | Limitar el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal. |
| <b>Prestaciones</b>        | Se dispone de alumbrado de emergencia siguiendo las disposiciones del CTE y como se describe en la documentación gráfica adjunta.                |
| <b>Bases de cálculo</b>    | Según DB SU 4.   |

## SUBSISTEMA DE FONTANERÍA

|                         |   |
|-------------------------|---|
| <b>Datos de partida</b> | Edificio de uso público para escuela de Danza y Música con un solo titular/contador.<br>Abastecimiento directo con suministro público continuo y presión suficientes.<br>Caudal de suministro: 2,5 litros/s<br>Presión de suministro: 300 Kpa |
|-------------------------|---|



| <b>Objetivos cumplir</b>           | <b>a</b>   | <p>Disponer de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retorno que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.</p> <p>Los equipos de producción de agua caliente estarán dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos</p>  |                 |  |   |        |      |       |       |      |      |                      |      |   |
|------------------------------------|--|---|-----------------|--|---|--------|------|-------|-------|------|------|----------------------|------|---|
| <b>Prestaciones</b>                |  | <p>Disponer de los siguientes caudales instantáneos mínimos para cada tipo de aparato:</p> <table> <tr> <th>Tipo de aparato</th><th>Caudal instantáneo mín. de AF (dm<sup>3</sup>/s)</th><th>Caudal instantáneo mín. de ACS (dm<sup>3</sup>/s)</th></tr> <tr> <td>Lavabo</td><td>0,10</td><td>0,065</td></tr> <tr> <td>Ducha</td><td>0,20</td><td>0,10</td></tr> <tr> <td>Inodoro con cisterna</td><td>0,10</td><td>-</td></tr> </table> <p>Temperatura de preparación y almacenamiento de ACS: 60 °C.</p>  | Tipo de aparato | Caudal instantáneo mín. de AF (dm <sup>3</sup> /s) | Caudal instantáneo mín. de ACS (dm <sup>3</sup> /s) | Lavabo | 0,10 | 0,065 | Ducha | 0,20 | 0,10 | Inodoro con cisterna | 0,10 | - |
| Tipo de aparato                    | Caudal instantáneo mín. de AF (dm <sup>3</sup> /s) | Caudal instantáneo mín. de ACS (dm <sup>3</sup> /s)   |                 |  |   |        |      |       |       |      |      |                      |      |   |
| Lavabo                             | 0,10   | 0,065   |                 |  |   |        |      |       |       |      |      |                      |      |   |
| Ducha                              | 0,20   | 0,10  |                 |  |   |        |      |       |       |      |      |                      |      |   |
| Inodoro con cisterna               | 0,10   | -   |                 |  |   |        |      |       |       |      |      |                      |      |   |
| <b>Bases de cálculo</b>            |  | Diseño y dimensionado de la instalación según DB HS 4, Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios RITE, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.  |                 |  |   |        |      |       |       |      |      |                      |      |   |
| <b>Descripción características</b> | <b>y</b>   | <p>La instalación constará de: 10 aseos compuestos de lavabo y inodoro, un vestuario compuesto de 5 lavavos, 3 duchas y 2 inodoros y otro vestuario compuesto de 4 lavavos, 3 duchas y 2 inodoros.</p> <p>Los elementos que componen la instalación con los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Acometida (llave de toma + tubo de alimentación + llave de corte).</li> <li>▪ Llave de corte general.</li> <li>▪ Contador en armario o en arqueta.</li> <li>▪ Llave de paso.</li> <li>▪ Grifo o racor de prueba.</li> <li>▪ Válvula de retención.</li> <li>▪ Llave de salida.</li> <li>▪ Tubo de alimentación.</li> <li>▪ Instalación particular interior formada por: llave de paso, derivaciones de A.F. y A.C.S., ramales de enlace de A.F. y A.C.S., y punto de consumo).</li> </ul> <p>Ver esquema general de la instalación en la Memoria de cumplimiento del CTE, Apartado HS 4 de <i>Suministro de agua</i>.</p> <p>El trazado de la Instalación de A.F. parte de la llave de paso y del contador, ubicados en armario en la fachada a la vía de acceso. Se atenderá a las condiciones particulares que indique la compañía suministradora. Esta acometida se realizará con tubería de polietileno de alta densidad de <math>\varnothing</math> 25 mm. para una presión nominal de 1 Mpa.</p> <p>Las conducciones enterradas serán de polietileno de alta densidad para una presión nominal de 1 Mpa. Se aislarán con coquilla flexible de espuma elastomérica de 20 mm. de espesor.</p> <p>Las conducciones interiores vistas que discurren por el garaje serán de acero galvanizado, para una presión de trabajo de 15 kg/cm<sup>2</sup>. Los codos,</p> |                 |  |   |        |      |       |       |      |      |                      |      |   |





|  |  |
|--|--|
|  | <p>tés y manguitos serán del mismo material. Todas las uniones serán roscadas. Se aislarán con coquilla flexible de espuma elastomérica de 20 mm. de espesor.</p> <p>Las conducciones interiores que discurren por el cuarto de la caldera y la vivienda serán tuberías multicapa tipo Uponor Unipipe Pert-Al-Pert, para una presión de trabajo de 20 kg/cm<sup>2</sup>. Se aislarán con coquilla flexible de espuma elastomérica de 20 mm. de espesor.</p> <p>La distribución interior de la instalación se dispondrá horizontalmente y sobre el piso al que sirven, a una altura de 2,50 m. sobre el nivel del suelo, discurriendo en el interior del tabique de cartón yeso, o bien oculta bajo falso techo. Cuando discurran por exteriores o locales no calefactados se aislarán con coquillas flexibles de espuma elastomérica de 20 mm. de espesor.</p> <p>Se dispondrá de llave de corte general en la edificación. Se dispondrán llaves de paso en cada local húmedo, y antes de cada aparato de consumo, según se indica en el Plano de Instalación de Fontanería.</p> <p>El tendido de las tuberías de agua fría se hará de tal modo que no resulten afectadas por focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o Calefacción) a una distancia de 4 cm., como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.</p> <p>Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm. Con respecto a las conducciones de gas se guardará una distancia mínima de 3 cm.</p> <p>Como medida encaminada al ahorro de agua, en la red de A.C.S. debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15,00 m.</p> <p>La producción de A.C.S. se realizará mediante un grupo geotérmico para calefacción y producción de agua caliente sanitaria instantánea, conectado al depósito acumulador de una caldera eléctrica como equipo de apoyo en caso de fallo del primero, y equipado con un sistema de regulación y control automático de la temperatura del agua.</p> <p>Potencia útil: 32.000 Kcal/h. (37,19 Kw).</p> <p>Caudal de producción de A.C.S.: 967 litros/h.</p> <p>Capacidad del acumulador geotérmico: 300 litros</p> |
|--|--|

## SUBSISTEMA DE SANEAMIENTO

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>Datos de partida</b> | <p>Evacuación de aguas residuales domésticas y pluviales a una red de alcantarillado pública unitaria (pluviales + residuales). No se vierten aguas procedentes de drenajes de niveles freáticos. Cota del alcantarillado público por debajo de la cota de evacuación.</p> <p>Diámetro de las tuberías de alcantarillado: 300 mm.</p> <p>Pendiente: 1,5%</p> |
|-------------------------|--|



|                                    |          |   |             |
|------------------------------------|----------|---|-------------|
|                                    |          | Capacidad:  | 50 litros/s |
| <b>Objetivos cumplir</b>           | <b>a</b> | Disponer de medios adecuados para extraer las aguas residuales de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.   |             |
| <b>Prestaciones</b>                |          | La red de evacuación deberá disponer de cierres hidráulicos, con unas pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables, los diámetros serán los apropiados para los caudales previstos, será accesible o registrable para su mantenimiento y reparación, y dispondrá de un sistema de ventilación adecuado que permita el funcionamiento de los cierres hidráulicos.   |             |
| <b>Bases de cálculo</b>            |          | Diseño y dimensionado de la instalación según DB HS 5.  |             |
| <b>Descripción características</b> | <b>y</b> | <p>Instalación de evacuación de aguas pluviales + residuales mediante una red separativa arquetas y colectores enterrados, con cierres hidráulicos, desagüe por gravedad a una arqueta general, que constituye el punto de conexión con la red de alcantarillado público.</p> <p>La instalación comprende los desagües de los siguientes aparatos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aseos: 1 lavabo y un inodoro.</li> <li>• Vestuario tipo 1: 5 lavabos, 3 duchas y 2 inodoros.</li> <li>• Vestuario tipo 2: 4 lavabos, 3 duchas y 2 inodoros.</li> </ul> <p>Las arquetas de dimensiones especificadas en el Plano de Saneamiento serán prefabricadas registrables de PVC. Se colocarán arquetas en las conexiones y cambios de dirección, según se indica en el Plano de Saneamiento.</p> <p>Los colectores enterrados de evacuación horizontal se ejecutarán con tubo de PVC de pared compacta, con uniones en copa lisa pegadas (juntas elásticas), para una presión de trabajo de 5 atm., según se indica en el Plano de Saneamiento. La pendiente de los colectores no será inferior del 2%.</p> <p>Los colectores colgados de evacuación horizontal se realizarán con tubo de PVC sanitario suspendido del techo, con uniones en copa lisa pegadas (juntas elásticas), para una presión de trabajo de 5 atm., según se indica en el Plano de Saneamiento. La pendiente de los colectores no será inferior del 1%. Se colocarán piezas de registro a pie de bajante, en los encuentros, cambios de pendiente, de dirección y en tramos rectos cada 15 m., no se acometerán a un punto más de dos colectores.</p> <p>Las bajantes serán de PVC sanitario con uniones en copa lisa pegadas (juntas elásticas), para una presión de trabajo de 5 atm., con un diámetro uniforme en toda su altura.</p> <p>Las bajantes de pluviales se conectarán a la red de evacuación horizontal mediante arquetas a pie de bajante, que serán registrables y nunca serán sifónicas.</p> <p>Los desagües de los baños y del aseo se realizarán mediante botes sifónicos de 110 mm. de diámetro. La distancia del bote sifónico a la bajante no será mayor de 2 m., y la del aparato más alejado al bote sifónico no mayor de 2,50 m. Las pendientes de las derivaciones estarán comprendidas entre un 2% y 4%.</p> <p>En el caso de desagüe por sifones individuales, la distancia del sifón más alejado a la bajante a la que acometa no será mayor de 4,00 m. Y las</p> |             |



|  |  |
|--|--|
|  | <p>pendientes de las derivaciones estarán comprendidas entre un 2,5% y 5% para desagües de fregaderos, lavaderos, lavabos y bidés, y menor del 10% para desagües de bañeras y duchas.</p> <p>El desagüe de los inodoros a las bajantes se realizará directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m.</p> <p>Se utilizará un sistema de ventilación primaria para asegurar el funcionamiento de los cierres hidráulicos, prolongando las bajantes de agua residuales al menos 1,30 m. por encima de la cubierta de la edificación.</p> <p>Los pozos de registro se ajustarán a la normativa municipal, y de no existir ésta, serán de hormigón armado o ladrillo macizo de 90 cm. de diámetro, con patés de redondos de 16 mm. cada 25 cm. y empotrados 10 cm. en el ladrillo u hormigón. La tapa será de fundición.</p> <p>La conexión a la red general se ejecutará de forma oblicua y en el sentido de la corriente, y con altura de resalto sobre la conducción pública.</p> |
|--|--|

## SUBSISTEMA DE TELECOMUNICACIONES

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>Datos de partida</b>              | Edificación para escuela de música y danza.   |
| <b>Objetivos a cumplir</b>           | Disponer de acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información.   |
| <b>Prestaciones</b>                  | La edificación dispondrá de instalaciones de: Radiodifusión sonora y Televisión de emisiones terrenales analógicas y digitales, y satélites (RTV + TDT), y Telefonía (TB + RDSI).   |
| <b>Bases de cálculo</b>              | Diseño y dimensionado de la instalación según el vigente <i>Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones</i> (R.D. 401/2003, de 4 de abril).  |
| <b>Descripción y características</b> | <p><b>Instalación de Radiodifusión y Televisión (RTV + TDT)</b></p> <p>Se prevé la instalación de un sistema individual de captación, distribución y toma de señales de Televisión y Radio en Frecuencia Modulada, compuesta por los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Equipo de captación de señales terrenales formado por antenas de UHF, VHF y FM para señales analógicas y digitales. La altura del mástil no sobrepasará los 6 metros. Si se precisa mayor elevación, se colocará el mástil sobre una torreta.</li><li>- Equipo de captación de señales vía satélite formado por una antena parabólica Off-Set de 80 cm. de diámetro. Si por su ubicación precisara mayor elevación, se colocará sobre una torreta.</li><li>- Equipos de amplificación, mezclador y distribución de señales captadas de RTV y TDT. Se situará en lugar fácilmente accesible en la planta bajocubierta. El borde inferior del armario de protección en el que se aloje, estará situado a una altura sobre el nivel del suelo de 2 metros.</li><li>- Red de distribución desde los equipos de amplificación y mezclador hasta las bases de acceso terminal (BAT). Se situará a una distancia mínima</li></ul> |



|  |  |
|--|--|
|  | <p>de 30 cm. de las conducciones eléctrica y de 5 cm. de las de fontanería, saneamiento, telefonía y gas.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Bases de acceso terminal (BAT) para la conexión de receptores de Televisión y Radio. Se dispondrá de 6 tomas instaladas en topología en estrella o árbol-rama, en el estar-comedor, en la cocina y en los dormitorios, y colocadas a una distancia de 20 cm. del suelo.</li></ul> <p><b>Instalación de Radiodifusión y Televisión (RTV + TDT)</b></p> <p>Se prevé la instalación de un sistema individual de Telefonía Básica y Digital, compuesta por los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Registro Principal (RPP) de la compañía telefónica situada en un punto exterior del muro de fachada según indicación de la misma, red de distribución de par telefónico y punto de acceso al usuario (PAU).</li><li>- Red de distribución de par telefónico desde el punto de acceso al usuario (PAU) hasta las bases de acceso terminal (BAT).</li><li>- Se dispondrá de 6 tomas instaladas en topología en estrella, en el estar-comedor, en la cocina y en los dormitorios, y colocadas a una distancia de 20 cm. del suelo.</li></ul> <p>La instalación se realizará de manera que todos sus elementos queden a una distancia mínima de 5 cm. de las siguientes instalaciones: agua, electricidad, calefacción y gas.</p> |
|--|--|

## SUBSISTEMA DE INSTALACIONES TÉRMICAS DEL EDIFICIO

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>Datos de partida</b>    | <p>Edificio destinado a escuela de música y danza con un solo titular/contador. Instalación individual de calefacción (ITE.09).<br/>No se proyecta instalación de climatización.<br/>Equipo de apoyo de producción de calor: caldera eléctrica.<br/>Equipo de producción de calor principal: caldera geotérmica</p>  |
| <b>Objetivos a cumplir</b> | <p>Disponer de unos medios adecuados destinados a atender la demanda de bienestar térmico e higiene a través de las instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria, con objeto de conseguir un uso racional de la energía que consumen, por consideraciones tanto económicas como de protección al medio ambiente, y teniendo en cuenta a la vez los demás requisitos básicos que deben cumplirse en el edificio, y todo ello durante un periodo de vida económicamente razonable.</p> <p>Los equipos de producción de agua caliente estarán dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.</p> |
| <b>Prestaciones</b>        | <p>Condiciones interiores de bienestar térmico:<br/>Temperatura operativa en verano: 23 a 25 °C<br/>Temperatura operativa en invierno: 20 a 23 °C<br/>Temperatura de preparación y almacenamiento de ACS: 60 °C.</p>   |
| <b>Bases de cálculo</b>    | <p>Diseño y dimensionado de la instalación según DB HS 4, Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios RITE, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.</p>  |



|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>Descripción y características</b> | <p>Se proyecta una <b>instalación individual</b> (ITE.09) de calefacción a través de suelo radiante distribución con derivaciones bitubulares agrupadas en 2 colectores, uno por planta.</p> <p>Ver esquema general de la instalación en el Plano de Instalación Calefacción.</p> <p>Para la red de distribución desde el equipo de producción de calor hasta los distribuidores de planta se utilizará tubería de acero negro PN-10 tipo UNE-19040 / cobre DIN-2439. Todas las uniones serán roscadas / soldadas. Se aislarán con coquillas flexibles de espuma elastomérica de 20 mm. cuando discurran por espacios interiores, y de 30 mm. cuando discurran por espacios exteriores.</p> <p>Para la red calefacción por suelo radiante se utilizará tubería de polietileno reticulado de alta densidad UNE 53.381, embebida en la capa de recrecido bajo los pavimentos.</p> <p>Cuando las tuberías atraviesen muros, tabiques o forjados, se recibirá con mortero de cemento un tubo pasamuros de PVC con una holgura mínima de 10 mm. y se rellenará con una masilla plástica con el fin de absorber las posibles dilataciones.</p> <p>En tramos largos se preverá la posibilidad de dilatación con cambios de dirección o elementos adecuados. Todos los elementos de sujeción y guiado que sean necesarios disponer permitirán la libre dilatación de la tubería.</p> <p>La llave de alimentación de agua fría a la instalación, así como la tubería y las válvulas antirretorno de cada circuito, serán de un diámetro mínimo de 15 mm. Se dispondrá de una llave de vaciado de la instalación, en el punto mas bajo de la misma, con un diámetro mínimo de 20 mm. El vaciado será visible.</p> <p>El fluido de la espiral de tubería radiante será agua caliente, adoptándose unas temperaturas de impulsión y retorno al equipo generador de calor de 70° C y 50° C respectivamente.</p> <p>El cálculo se ha efectuado independientemente para cada estancia, obteniéndose unas cargas térmicas totales necesarias de 0 Kcal/h ° C (0 kW), y una potencia nominal total instalada de 0 Kcal/h ° C (0 kW).</p> <p><b>El equipo de producción de calor</b> será un grupo geotérmico de acero modelo Thermia Diplomat 16, para calefacción por agua caliente hasta 3 bar y 70 °C, (potencia útil de 25.000 Kcal/h) que cubre la demanda térmica total de calefacción que asciende a 21.686 Kcal/h.</p> <p>Como complemento de la instalación, el equipo de caldera irá equipado con los siguientes elementos de regulación y control, encaminados a un mayor ahorro energético posible y máximo rendimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Interruptor general para el quemador y circulador.</li><li>- Termostato de regulación.</li><li>- Termostato de seguridad.</li><li>- Termohidrómetro.</li><li>- Sistema de regulación automática de la temperatura del agua de calefacción y A.C.S., con sonda interior y válvula motorizada de tres vías.</li></ul> |
|--------------------------------------|---|





- Termostato ambiente programable situado en una pared fría del estar-comedor.
- 2 Termostatos ambiente situados en una pared fría del estar-comedor y un dormitorio de la planta alta.

El lugar de ubicación de la caldera será un cuarto destinado a tal fin.

No tiene la consideración de sala de máquinas el cuarto de la caldera, pues el equipo de generación de calor es una caldera autónoma y compacta con una potencia nominal inferior a 50 Kw, conforme a la Instrucción ITE. 02.7.

Al ser la potencia nominal instalada inferior a 70 Kw., el cuarto de la caldera no está considerado como local de riesgo especial, conforme a la Instrucción ITE 02.15.7.

---

## SUBSISTEMA DE GEOTÉRMICA.

La información referente al subsistema de geotérmica se realiza en el **Anejo 1**



## CUMPLIMIENTO CON EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

### CUMPLIMIENTO CTE DB-SE: SEGURIDAD ESTRUCTURAL.

El objetivo del requisito básico “Seguridad estructural” consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto (Artículo 10 de la Parte I de CTE) este objetivo, la edificación se proyectará, fabricará, construirá y mantendrá de forma que cumpla con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

Para el cálculo de la estructura de hormigón armado se ha empleado un software de cálculo de estructuras (CypeCad) y se han impuesto como condiciones las siguientes:

- Cumplimiento de las normativas: CTE y EHE-08
- Hormigón empleado HA-25,  $Y_c=1.5$
- Acero empleado: B 400 S,  $Y_s = 1.15$  tanto para barras como para pernos.
- Cotas de nieve para una altitud menor o igual a 1.000 metros.

#### **SE 1 y SE 2 Resistencia y estabilidad –Aptitud al servicio.**

**SE 1. Resistencia y estabilidad:** La estructura se ha calculado frente a los estados límites últimos, que son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo. En general se han considerado los siguientes:

- a) pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido;
- b) fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga)

**SE 2. Aptitud al servicio:** La estructura se ha calculado frente a los estados límite de servicio, que son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción.

Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido. En general se han considerado los siguientes:

- a) las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;



b) las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra;

c) los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Las verificaciones de los estados límite de servicio, que aseguran la aptitud al servicio de la estructura, han comprobado su comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones y el deterioro, porque se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto en el DB-SE 4.3.

### **SE-AE Acciones en la edificación.**

Las acciones sobre la estructura para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural, capacidad portante (resistencia y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE se han determinado con los valores dados en el DB-SE-AE.

### **SE-C Cimientos.**

El comportamiento de la cimentación en relación a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) se ha comprobado frente a los estados límite últimos asociados con el colapso total o parcial del terreno o con el fallo estructural de la cimentación. En general se han considerado los siguientes:

- a) pérdida de la capacidad portante del terreno de apoyo de la cimentación por hundimiento, deslizamiento o vuelco;
- b) pérdida de la estabilidad global del terreno en el entorno próximo a la cimentación;
- c) pérdida de la capacidad resistente de la cimentación por fallo estructural; y
- d) fallos originados por efectos que dependen del tiempo (durabilidad del material de la cimentación, fatiga del terreno sometido a cargas variables repetidas).

Las verificaciones de los estados límite últimos, que aseguran la capacidad portante de la cimentación, son las siguientes:

En la comprobación de estabilidad, el equilibrio de la cimentación (estabilidad al vuelco o estabilidad frente a la subpresión) se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$$Ed_{dstá} \leq Ed_{stb} \quad \text{siendo}$$

$Ed_{dstá}$  valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras.  
 $Ed_{stb}$  el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

En la comprobación de resistencia, la resistencia local y global del terreno se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$$Ed \leq Rd \quad \text{siendo}$$

$Ed$  el valor de cálculo del efecto de las acciones.



Rd el valor de cálculo de la resistencia del terreno.

La comprobación de la resistencia de la cimentación como elemento estructural se ha verificado cumpliendo que el valor de cálculo del efecto de las acciones del edificio y del terreno sobre la cimentación no supera el valor de cálculo de la resistencia de la cimentación como elemento estructural.

El comportamiento de la cimentación en relación a la aptitud al servicio se ha comprobado frente a los estados límite de servicios asociados con determinados requisitos impuestos a las deformaciones del terreno por razones estéticas y de servicio. En general se han considerado los siguientes:

- a) los movimientos excesivos de la cimentación que puedan inducir esfuerzos y deformaciones anormales en el resto de la estructura que se apoya en ellos, y que aunque no lleguen a romperla afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;
- b) las vibraciones que al transmitirse a la estructura pueden producir falta de confort en las personas o reducir su eficacia funcional;
- c) los daños o el deterioro que pueden afectar negativamente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

La verificación de los diferentes estados límite de servicio que aseguran la aptitud al servicio de la cimentación, es la siguiente:

El comportamiento adecuado de la cimentación se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$E_{ser} \leq C_{lim}$  siendo

$E_{ser}$  el efecto de las acciones;

$C_{lim}$  el valor límite para el mismo efecto.

Los diferentes tipos de cimentación requieren, además, las siguientes comprobaciones y criterios de verificación, relacionados más específicamente con los materiales y procedimientos de construcción empleados:

### **CIMENTACIONES DIRECTAS.**

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que el coeficiente de seguridad disponible con relación a las cargas que producirían el agotamiento de la resistencia del terreno para cualquier mecanismo posible de roturas adecuado. Se han considerado los estados límite últimos siguientes:

- a) hundimiento
- b) deslizamiento
- c) vuelco
- d) estabilidad global



- e) capacidad estructural del cimiento; verificando las comprobaciones generales expuestas.

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que las tensiones transmitidas por las cimentaciones dan lugar a deformaciones del terreno que se traducen en asentamientos, desplazamientos horizontales y giros de la estructura que no resultan excesivos y que no podrán originar una pérdida de la funcionalidad, producir fisuraciones, agrietamientos, u otros daños. Se han considerado los estados límite de servicios siguientes: a) los movimientos del terreno son admisibles para el edificio a construir; y b) los movimientos inducidos en el entorno no afectan a los edificios colindantes; verificando las comprobaciones generales expuestas y las comprobaciones adicionales del DB-SE-C

---

## CUMPLIMIENTO CTE DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.

De acuerdo con los artículos 5, 9 y 11 de la parte 1 del CTE y el punto IV del DB-SI, para el cumplimiento de la exigencia básica de seguridad en caso de incendio se opta por adoptar soluciones técnicas basadas en el DB-SI.

Los establecimientos zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RD. 2267/2004, de 3 de diciembre) cumplen las exigencias básicas mediante su aplicación

### **DB-SI 1 Propagación Interior**

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

#### **1. Sectores de Incendio**

Al ser un local de pública concurrencia deberá cumplir:

- La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m<sup>2</sup>, excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes.

- Los espacios destinados a público sentado en asientos fijos en cines, teatros, auditorios, salas para congresos, etc., así como los museos, los espacios para culto religioso y los recintos polideportivos, feriales y similares pueden constituir un sector de incendio de superficie construida mayor de 2.500 m<sup>2</sup> siempre que:

- a) estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120;
- b) tengan resuelta la evacuación mediante salidas de planta que comuniquen con un sector de riesgo mínimo a través de vestíbulos de independencia, o bien mediante salidas de edificio;
- c) los materiales de revestimiento sean B-s1,d0 en paredes y techos y BFL-s1 en suelos;
- d) la densidad de la carga de fuego debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200 MJ/m<sup>2</sup> y





e) no exista sobre dichos espacios ninguna zona habitable.

- Las cajas escénicas deben constituir un sector de incendio diferenciado.

Por lo tanto este edificio estará dividido en tres sectores de incendio diferentes: la caja escénica, el auditorio propiamente dicho y el resto del edificio.

## **2. Locales de riesgo especial**

La sala donde se alojan las calderas constituye un local de riesgo especial bajo según la tabla 2.1 del CTE.

Por lo tanto la resistencia al fuego de techos y paredes será  $\geq$  EI 90 y las puertas serán de tipo EI2 45-C5 según la tabla 2.2 del CTE.

## **3. Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario**

En los edificios y establecimientos de uso Pública Concurrencia, los elementos decorativos y de mobiliario cumplirán las siguientes condiciones:

a) Butacas y asientos fijos tapizados que formen parte del proyecto en cines, teatros, auditorios, salones de actos, etc.:

Pasan el ensayo según las normas siguientes:

- UNE-EN 1021-1:2006 “Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión”.

- UNE-EN 1021-2:2006 “Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 2: fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla”.

b) Elementos textiles suspendidos, como telones, cortinas, cortinajes, etc.:

Clase 1 conforme a la norma UNE-EN 13773:2003 “Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación”.

## **DB-SI 2 Propagación Exterior.**

### **1. Fachadas**

Los muros de cerramiento de las fachadas se ejecutarán con 2 hojas, siendo de los tipos: M1, M2, según descripción de la memoria constructiva de este proyecto. Con una resistencia al fuego mínima de los mismos de EI-240 superior a EI-120 exigido, garantizando la reducción del riesgo de propagación a otros edificios.

Los materiales que ocupan más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas de dichas fachadas son por lo menos B-s3 d2.

### **2. Cubiertas**

Cubiertas inclinadas con pendientes del 30° (66,67 %) y 20° (44,44%). Los faldones de cubierta se construirán con entramado de madera laminada según descripción detallada en la memoria constructiva de este proyecto. La cobertura se hará con losa de pizarra clavada



sobre tarima de madera. Resistencia al fuego REI-120, superior al REI-60 exigido, garantizando la reducción del riesgo de propagación lateral por cubierta entre edificios colindantes

Los materiales que ocupan más del 10% del revestimiento el acabado exterior de las cubiertas, incluida la cara superior de los voladizos con saliente superior a 1 m., así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación, ventilación el extracción de humo pertenecerá a la clase de reacción al fuego B<sub>ROOF</sub> (t1).

## DB-SI 3 Evacuación de ocupantes

### 1. Compatibilidad de los elementos de evacuación

Al tratarse de un edificio de pública concurrencia, deberá cumplir los siguientes requisitos:

- a) sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión, según lo establecido en el capítulo 1 de la Sección 1 de este DB. No obstante, dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio,
- b) sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia

### 2. Cálculo de la ocupación

El cálculo de la ocupación a efectos de las exigencias relativas a la evacuación es el siguiente:

| Planta         | Uso              | Superficie  | Ocupación<br>m <sup>2</sup> /persona | Ocupación |
|----------------|------------------|-------------|--------------------------------------|-----------|
| Semisótano     | Sala de calderas | 14,81       | 0                                    | 0         |
|                | Vestuarios       | 52,09       | 3                                    | 17,36     |
| Planta baja    | Auditorio        | 48 asientos | 1                                    | 48        |
|                | Oficinas         | 14,95       | 10                                   | 1,45      |
| Planta primera | Docente          | 132,02      | 10                                   | 13,20     |
| Planta segunda | Docente          | 123,89      | 10                                   | 12,39     |
| Total          |                  |             |                                      | 92,40     |

### 3. Número de Salidas y longitud de los recorridos de evacuación

**Ocupación** máxima: menor de 100 personas en general, y menor de 50 personas en zonas que precisen salvar, en sentido ascendente, una altura de evacuación mayor de 2 metros hasta la salida.

**Longitud** máxima de recorrido de evacuación: menor de 25 m. en zona de vivienda, menor de 35 m. en zona de aparcamiento, y menor de 50 m. si se trata de una planta que tiene una salida directa al espacio exterior seguro y la ocupación es menor de 25 personas.



**Altura** máxima de evacuación descendente: menor de 28 m.

#### **4. Dimensionado de los medios de evacuación**

Será una puerta de una hoja de 0,90 m. de anchura > 0,80 m. exigidos.

En las zonas exteriores al aire libre, todos los pasos, pasillos, rampas y escaleras tienen una anchura mínima de 1,00 m.

#### **5. Protección de las escaleras**

Al ser un edificio de pública concurrencia y la altura de evacuación menor de 10 metros en sentido descendente puede ser escalera no protegida.

En cuanto a las escaleras de evacuación ascendente (en nuestro edificio las que comunican la planta semisótano con la planta baja), por ser uso distinto de garajes y tener una altura de evacuación entre 2,80 metros y 6 metros y una ocupación menor de 100 personas, se admiten también escaleras no protegidas.

#### **6. Puertas situadas en recorridos de evacuación**

La puerta de salida de edificio está prevista para la evacuación de menos de 50 personas. Será abatible con eje de giro vertical, con manilla o pulsador según norma UNE EN 179:2003 (CE) como dispositivo de apertura, y no siendo obligatoria la apertura en sentido de la evacuación.

#### **7. Señalización de los medios de evacuación**

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA"
- b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.



e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo “Sin salida” en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.

g) Los itinerarios accesibles (ver definición en el Anejo A del DB SUA) para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalizarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo “ZONA DE REFUGIO”.

Las señales serán fotoluminuscentes para que sean visibles incluso en caso de fallo del alumbrado normal.

#### **DB-SI 4 Detención, control y extinción del incendio**

La exigencia de disponer de instalaciones de detección, control y extinción del incendio viene recogida en la tabla 1.1 de esta sección en función del uso previsto, superficies, niveles de riesgo, etc.

Aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que deban estar integradas y que deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para el uso previsto de la zona.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones, así como sus materiales, sus componentes y sus equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el apartado 3.1. del DB-SI, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre) y disposiciones complementarias, y demás reglamentación específica que le sea de aplicación.

Al ser local de pública concurrencia deberá estar dotado de:

- un extintor de eficacia 21<sup>a</sup>-113B: a 15 metros de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.
- Un extintor en las zonas de riesgo especial: en nuestro caso en la sala de calderas.

No será necesario la instalación de bocas de incendio, columna seca, sistema de alarma o sistema de detección de incendio, ya que la superficie construida no excede de 500 m<sup>2</sup>, ni la altura de evacuación de 24 m, ni la ocupación de 500 personas.

#### **DB-SI 5 Intervención de los bomberos**

##### **1. Aproximación a los edificios**



Los viales de aproximación a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2 de esta Sección, deben cumplir las condiciones que se establecen en el apartado 1.1 de esta Sección.

| Ancho mínimo libre | Altura mínima libre o gálibo | Capacidad portante del vial | Tramos curvos  |                |             |
|--------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------|----------------|-------------|
|                    |                              |                             | Radio interior | Radio exterior | Ancho libre |
| > 3.50 m.          | > 4.50 m.                    | > 20 KN/m <sup>2</sup>      | > 5.30 m.      | > 12.50 m.     | > 7.20 m.   |

## 2. Entorno de los edificios

Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 metros deben disponer de un espacio de maniobra a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos principales que cumpla las condiciones que establece el apartado 1.2 de esta sección.

El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.

En el caso de que el edificio esté equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión a ella, debiendo ser visible el punto de conexión desde el camión de bombeo.

| Ancho mínimo libre | Altura libre | Separación máxima del vehículo (m) | Distancia máxima | Pendiente máxima (%) | Resistencia al punzonamiento del suelo |
|--------------------|--------------|------------------------------------|------------------|----------------------|--|
| ≥ 5.00 m.          | ≥ 18.00 m.   | ≤ 18 m.                            | ≤ 30 m.          | ≤ 10 m.              | ≥ 10 t. Sobre 20 cm.Ø                  |

## 3. Accesibilidad por fachada.

El edificio tiene una altura de evacuación menor de 9 m., por lo que no es exigible disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal de servicio de extinción de incendios.

## DB-SI 6 Resistencia al fuego de la estructura

La resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas, soportes y tramos de escaleras que sean recorrido de evacuación, salvo que sean escaleras protegidas), es suficiente si:





Alcanza la clase indicada en la Tabla 3.1 de esta sección, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura (en la tabla 3.2 de esta Sección se está en un sector de riesgo especial) en función del uso del sector de incendio y de la altura de evacuación del edificio. Según dicha tabla la resistencia será: pública concurrencia: R120 en plantas de sótano y por ser de altura menor de 15 m, R90 en las plantas sobre rasante.

## CUMPLIMIENTO CTE DB-SU1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

### 1. Discontinuidades en el pavimento

Excepto en zonas de uso restringido y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo cumplirá las condiciones siguientes:

- a) No presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm.
- b) Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.
- c) En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

La distancia entre el plano de una puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo a ella será mayor que 1.20 m y que la anchura de la hoja (véase figura).

### 2. Desniveles

#### 2.1 . Protección de los desniveles

No es necesario disponer de barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 550 mm, pues en estos casos se trata de una disposición constructiva que hace muy improbable la caída o bien de una barrera sea incompatible con el uso previsto.

En las zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil.

Estando esta diferenciación táctil una distancia de 250 mm del borde, como mínimo.

#### 2.2 Características de las barreras de protección

##### 2.2.1 Altura

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 900 mm cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1.100 mm en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm, en los que el pasamanos tendrá una altura de 900 mm, como mínimo.

La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera (véase figura 3.1).

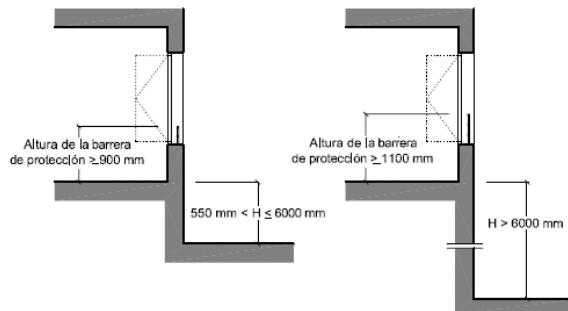


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.

## 2.2.2 Resistencia

Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.

## 2.2.3 Características constructivas

El acceso a los aparcamientos permitirá la entrada y salida frontal de los vehículos sin que haya que realizar maniobras de marcha atrás. Se cumple así el punto 2 del apartado 2 de la sección 7 del DB SU.

## 3 Escaleras y rampas

### 3.1 Escaleras de uso restringido

La anchura de cada tramo será de 800 mm, como mínimo.

La contrahuella será de 200 mm, como máximo, y la huella de 220 mm, como mínimo. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha.

En escaleras de trazado curvo, la huella se medirá en el eje de la escalera, cuando la anchura de esta sea menor que 1.000 mm y a 500 mm del lado más estrecho cuando sea mayor. Además la huella medirá 50 mm, como mínimo, en el lado más estrecho y 440 mm, como máximo, en el lado más ancho.

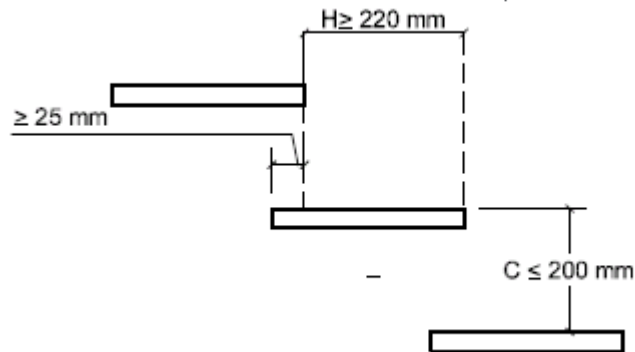
-Podrán disponerse mesetas partidas con peldaños a 45 ° y escalones sin tabica. En este último caso la proyección de las huellas se superpondrá al menos 25 mm (véase figura 4.1). La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.



Figura 4.1 Escalones sin tabica

## **DB-SU 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento**

### **1 Impacto**



#### **1.1 .Impacto con elementos fijos**

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2.100 mm en zonas de uso restringido y 2.200 mm en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2.000 mm, como mínimo.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1.000 mm y 2.200 mm medida a partir del suelo.

No existen áreas con riesgo de impacto. Identificadas estas según el punto 2 del Apartado 1.3 de la sección 2 del DB SU.

No existen partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras.

#### **1.2 .Impacto con elementos insuficientemente perceptibles**

No existen grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas.

### **2. Atrapamiento.**

No existen elementos de apertura y cierre automáticos.

## **DB-SU 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos**

### **1 Aprisionamiento**

Existen puertas de un recinto que tendrán dispositivo para su bloqueo desde el interior y en donde las personas pueden quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo.



En esas puertas existirá algún sistema de desbloqueo desde el exterior del recinto y, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior. Se cumple así el apartado 1 de la sección 3 del DB SU.

Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos y espacios serán adecuadas para garantizar a los posibles usuarios en sillas de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas.

Se cumple así el apartado 2 de la sección 3 del DB SU.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 150 N, como máximo, excepto en las de los pequeños recintos y espacios, en las que será de 25 N, como máximo.

Se cumple así el apartado 3 de la sección 3 del DB SU.

## **DB-SU 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada**

### **1 Alumbrado normal en zonas de circulación**

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, como mínimo, el nivel de iluminación que se establece en la tabla 1.1, medido a nivel del suelo.  
Tabla 1.1 Niveles mínimos de iluminación

| Tabla 1.1 Niveles mínimos de iluminación |                         |                |                           |
|--|-------------------------|----------------|---------------------------|
| Zona                                     |                         |                | Iluminancia mínima<br>lux |
| Exterior                                 | Exclusiva para personas | Escaleras      | 10                        |
|  |                         | Resto de zonas | 5                         |
|  | Para vehículos o mixtas |                | 10                        |
| Interior                                 | Exclusiva para personas | Escaleras      | 75                        |
|  |                         | Resto de zonas | 50                        |
|  | Para vehículos o mixtas |                | 50                        |

El factor de uniformidad media de la iluminación será del 40% como mínimo.

### **2 Alumbrado de emergencia**

#### **2.1 Dotación**

En cumplimiento del apartado 2.1 de la Sección 4 del DB SU el edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

#### **2.2 Posición y características de las luminarias**

En cumplimiento del apartado 2.2 de la Sección 4 del DB SU las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.



- b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:

- I) En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
- II) En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
- III) En cualquier otro cambio de nivel.
- IV) En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

La disposición de estos dispositivos está reflejada en la documentación gráfica anexa.

### **2.3 Características de instalación**

En cumplimiento del punto 1, apartado 2.3 de la Sección 4 del DB SU la instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

### **2.4 Iluminación de las señales de seguridad**

En cumplimiento del apartado 2.4 de la Sección 4 del DB SU La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, cumplen los siguientes requisitos:

La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m<sup>2</sup> en todas las direcciones de visión importantes.

La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.

La relación entre la luminancia L blanca, y la luminancia L color >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.

Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminación requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

### **DB-SU 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación.**

Tal y como se establece en el apartado 1, de la sección 5 del DB SU en relación a la necesidad de justificar el cumplimiento de la seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación las condiciones establecidas en la sección no son de aplicación en la tipología del proyecto.

### **DB-SU 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.**

#### **1. Piscinas**





No existen piscinas.

## **2. Pozos y depósitos**

No existen pozos o depósitos.

### **DB-SU 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.**

No existe aparcamiento dentro de la construcción por lo tanto no es de aplicación.

### **DB-SU 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción de un rayo.**

#### **1. Procedimiento de verificación**

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos  $N_e$  sea mayor que el riesgo admisible  $N_a$ .

La densidad de impactos sobre el terreno  $N_e$ , obtenida según la figura 1.1, de la sección 8 del DB SU es igual a 1,5 (nº impactos/año, km<sup>2</sup>)

La superficie de captura equivalente del edificio aislado en m<sup>2</sup>, que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado es igual 2038 m<sup>2</sup>.

El edificio está situado Aislado, eso supone un valor del coeficiente C, de 1 (tabla 1,1 de la sección 8 del DB SU)

La frecuencia esperada de impactos, determinada mediante la expresión:

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]}$$

Siendo:

$N_g$  densidad de impactos sobre el terreno (nº Impactos/año, km<sup>2</sup>), obtenida según la figura 1.1.

$A_e$ : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m<sup>2</sup>, que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

$C_1$ : Coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1.

$$N_e = 2.4000.0'5. 10^{-6} = \text{Es igual a } 0,005.$$

#### **1.1. Riesgo admisible**

El edificio está adosado a otro por uno de sus lados y a menos de 20 metros por los otros tres, luego se trata de un edificio próximo a otros, entonces  $C_1$  es 0,5.

El edificio tiene estructura de hormigón. El coeficiente  $C_2$  (coeficiente en función del tipo de construcción) es igual a 1.



El contenido del edificio se clasifica, (según la tabla 1.3 de la sección 8 del DB SU) en esta categoría: Edificio con otros contenidos. El coeficiente C3 (coeficiente en función del contenido del edificio) es igual a 1.

El uso del edificio (según la tabla 1.4 de la sección 8 del DB SU), se clasifica en esta categoría: pública concurrencia. El coeficiente C4, (coeficiente en función del uso del edificio) es igual a 3.

El edificio (según la tabla 1.5 de la sección 8 del DB SU), se clasifica en esta categoría: Resto de edificios El coeficiente Cs (coeficiente en función del uso del edificio) es igual a 1.

El riesgo admisible, Na, determinado mediante la expresión:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

Siendo:

C2: Coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2

C3: Coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3.

C4: Coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4.

C5: Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5.

Es igual a 0,0013.

La frecuencia esperada de impactos Ne es mayor que el riesgo admisible Na. Por ello, será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo.

## 2. Tipo de instalación exigido

Cuando sea necesario disponer una instalación de protección contra el rayo, ésta tendrá al menos la eficiencia E que determina la siguiente fórmula:

$$E = 1 - N_a / N_e$$

La tabla 2.1 indica el nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida. Las

| Tabla 2.1 Componentes de la instalación |                     |
|---|---------------------|
| Eficiencia requerida                    | Nivel de protección |
| $E \geq 0,98$                           | 1                   |
| $0,95 \leq E < 0,98$                    | 2                   |
| $0,80 \leq E < 0,95$                    | 3                   |
| $0 \leq E < 0,80$                       | 4                   |

características del sistema para cada nivel de protección se describen en el Anexo SU B:

La eficiencia requerida, es igual a 0,64 y eso supone un nivel de protección 4.



Según lo especificado en la Tabla 2.1 en su aclaración numero (1) cuando el nivel de protección sea 4 la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.

---

## CUMPLIMIENTO DEL CTE DB-HS: SALUBRIDAD, HIGIENE, SALUD Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

El objetivo del requisito básico «Higiene, salud y protección del medio ambiente», tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico «DB-HS Salubridad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

**Exigencia básica HS 1:** Protección frente a la humedad: se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

**Exigencia básica HS 2:** No es aplicable.

**Exigencia básica HS 3:** No es aplicable

**Exigencia básica HS 4:** Suministro de agua.

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.

Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

**Exigencia básica HS 5:** Evacuación de aguas: los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.



## **DB-HS 1 Protección frente a la humedad.**

### **1. Muros en contacto con el terreno**

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros será:

- Presencia de agua: media
- Coeficiente de permeabilidad del terreno:  $10^{-5} < K_s < 10^{-2}$  cm/s
  - Grado de impermeabilidad: 2

De donde se deduce que la solución más apropiada para este muro en concreto será La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster. Además Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto. Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

### **2. Suelos**

No se ha realizado estudio geotécnico puesto que la estructura parte de los muros existentes que tienen sus propios cimientos. La presencia de agua se estima que es de nivel bajo ya que no se prevé la aparición del nivel freático en contacto con los suelos. Con estos datos establecemos que el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos es 1. El tipo de muro existente es de gravedad y el tipo de suelo a construir es una solera elevada de viguetas pretensadas y bovedillas de hormigón.

Las condiciones para la protección frente a la humedad exigible a este suelo son del tipo VI, lo que significa que el espacio existente entre el suelo elevado y el terreno debe ventilarse hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50% entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas,  $S_s$ , en  $\text{cm}^2$ , y la superficie del suelo elevado,  $A_s$ , en  $\text{m}^2$  debe cumplir la condición:

$$30 > S_s/A_s > 10$$

La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.

### **3. Fachadas**

No se renuevan las fachadas ya que se mantienen los muros de mampostería existentes. Dichos muros se han comprobado y no presentan problemas de humedad con lo que no se justifica este apartado.

### **4. Cubiertas, terrazas y balcones**

Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.



El tipo de cubierta es inclinada con pendientes de 20° (44,44 %) y de 30° (66,67%). Los faldones de cubierta se construirán con entramado de madera de viguetas de madera laminada, sobre éstas tablero de madera machihembrada de 27 mm. de espesor, barrera de vapor, dos capas de aislamiento térmico XPS expandido con hidrofluorcarbonos HFC (0,025 W/m²K), incluido rastrelado horizontal y vertical de madera, con un espesor total de 10 cm., rastrelado para ventilación de 2 cm. de espesor, entablado de madera de pino de 2,5 cm., lámina impermeabilizante transpirable y cubrición de pizarra.

La condición higrotérmica de la cubierta es ventilada. No se prevé la aparición de condensaciones en el aislamiento de la cubierta. La pendiente mínima exigible a este tipo de cubierta cuando no tiene capa de impermeabilización, realizada con cobertura de pizarra, es del 60%; aunque no se cumpla dicho requerimiento se colocará un tablero resistente a la humedad que aisle y proteja la solución constructiva empleada y que proporcione la impermeabilidad necesaria.

#### **DB-HS 4 Suministro de agua.**

##### **1. Condiciones mínimas de suministro**

###### **Caudal mínimo para cada tipo de aparato.**

Tabla 1.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

| Tipo de aparato                 | Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm³/s] | Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm³/s] |
|---------------------------------|--|--|
| Lavabo                          | 0,10   | 0,065                                    |
| Ducha                           | 0,20   | 0,10                                     |
| Inodoro con cisterna            | 0,10   | -  |
| Urinarios con grifo temporizado | 0,15   | -  |

##### **Presión mínima.**

En los puntos de consumo la presión mínima ha de ser:

100 KPa para grifos comunes.

150 KPa para fluxores y calentadores.

##### **Presión máxima.**

Así mismo no se ha de sobrepasar los 500 KPa, según el C.T.E.

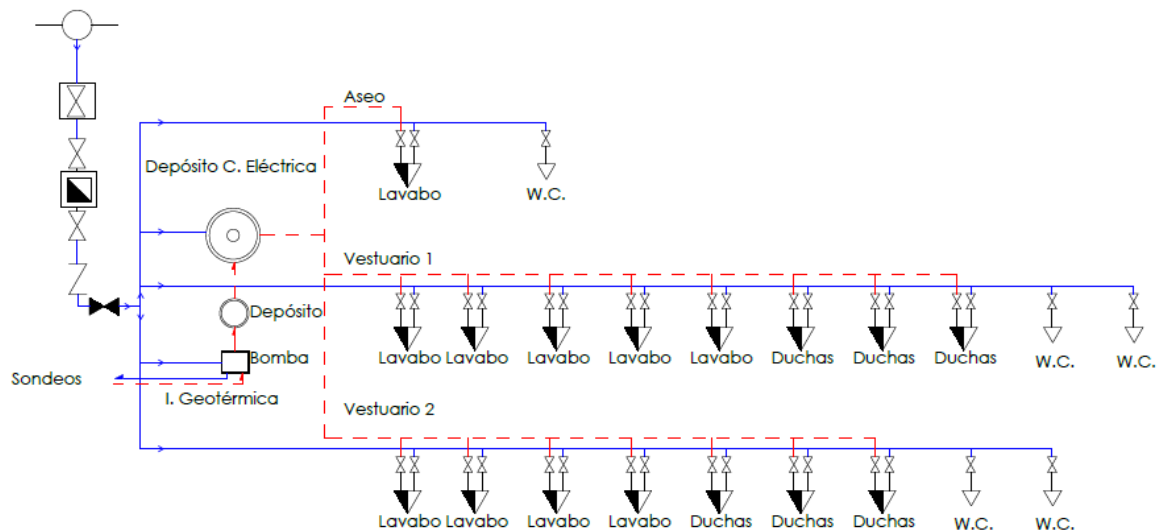
##### **2. Diseño de la instalación.**

###### **Esquema general de la instalación de agua fría.**





Edificio con un solo titular (Coincide en parte la Instalación Interior General con la Instalación Interior Particular) con abastecimiento directo, suministro público y presión suficientes.



### **3. Dimensionado de las Instalaciones y materiales utilizados. (Dimensionado: CTE. DB HS 4 Suministro de Agua)**

#### Reserva de espacio para el contador general

En los edificios dotados con contador general único se preverá un espacio para un armario o una cámara para alojar el contador general de las dimensiones 600x500x200 mm (largo x ancho x alto). En este caso ese armario se encuentra en la entrada principal del edificio.

#### Dimensionado de las redes de distribución

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos.

Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

#### Dimensionado de los tramos

El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

1. el caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 1.1.



2. establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
3. determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
4. elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
  - 4.1. Tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s
  - I) Tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s
5. Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

#### Comprobación de la presión

Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 de este apartado del DB HS y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- a) Determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.
- b) Comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se verifica si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable. En el caso de que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida sería necesaria la instalación de un grupo de presión.

#### Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en las tabla 4.2. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionará en consecuencia.

**Tabla 4.2** Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

| Aparato o punto de consumo     | Diámetro nominal del ramal de enlace |                                     |
|--------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
|                                | Tubo de acero (")NORMA               | Tubo de cobre o plástico (mm) NORMA |
| Lavabo, bidé                   | ½                                    | 12                                  |
| Ducha                          | ½                                    | 12                                  |
| Inodoro con cisterna           | ½                                    | 12                                  |
| Urinario con grifo temporizado | ½                                    | 12                                  |



Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme al procedimiento establecido en el apartado 4.2, adoptándose como mínimo los valores de la tabla 4.3

**Tabla 4.3** Diámetros mínimos de alimentación

| Tramo considerado   |              | Diámetro nominal del tubo de alimentación |                       |
|---|--------------|---|-----------------------|
|   |              | Acero (")                                 | Cobre o plástico (mm) |
|   |              | NORMA                                     | NORMA                 |
| Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.                   |              | $\frac{3}{4}$                             | 20                    |
| Alimentación a derivación particular vivienda, apartamento, local comercial |              | $\frac{3}{4}$                             | 20                    |
| Columna (montante o descendente)  |              | $\frac{3}{4}$                             | 20                    |
| Distribuidor principal  |              | 1   | 25                    |
| Alimentación equipos de climatización                                       | <50kW        | $\frac{1}{2}$                             | 12                    |
|   | 50 - 250 kW  | $\frac{3}{4}$                             | 20                    |
|   | 250 - 500 kW | 1   | 25                    |
|   | > 500 kW     | 1 $\frac{1}{4}$                           | 32                    |

#### **Dimensionado de las redes de ACS**

##### Dimensionado de las redes de impulsión de AC

Para las redes de impulsión o ida de ACS se seguirá el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

##### Cálculo del aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se dimensionará de acuerdo a lo indicado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE y sus Instrucciones Técnicas complementarias ITE.

##### Cálculo de dilatadores

En los materiales metálicos se considera válido lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV12 108:2002.

En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

#### **Dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación**



### Dimensionado de los contadores

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

### Cálculo del grupo de presión

#### a) Cálculo del depósito auxiliar de alimentación

El volumen del depósito se calculará en función del tiempo previsto de utilización, aplicando la siguiente expresión:

$$V = Q \cdot t - 60$$

Siendo:

- V es el volumen del depósito [l];  
Q es el caudal máximo simultáneo [dm<sup>3</sup>/s];  
t es el tiempo estimado (de 15 a 20) [min].

La estimación de la capacidad de agua se podrá realizar con los criterios de la norma UNE 100 030:1994.

En el caso de utilizar aljibe, su volumen deberá ser suficiente para contener 3 días de reserva a razón de 200l/p.día.

#### b) Cálculo de las bombas

El cálculo de las bombas se hará en función del caudal y de las presiones de arranque y parada de la/s bomba/s (mínima y máxima respectivamente), siempre que no se instalen bombas de caudal variable. En este segundo caso la presión será función del caudal solicitado en cada momento y siempre constante.

El número de bombas a instalar en el caso de un grupo de tipo convencional, excluyendo las de reserva, se determinará en función del caudal total del grupo. Se dispondrán dos bombas para caudales de hasta 10 dm<sup>3</sup>/s, tres para caudales de hasta 30 dm<sup>3</sup>/s y 4 para más de 30 dm<sup>3</sup>/s.

El caudal de las bombas será el máximo simultáneo de la instalación o caudal punta y vendrá fijado por el uso y necesidades de la instalación.

La presión mínima o de arranque (P<sub>b</sub>) será el resultado de sumar la altura geométrica de aspiración (H<sub>a</sub>), la altura geométrica (H<sub>g</sub>), la pérdida de carga del circuito (P<sub>e</sub>) y la presión residual en el grifo, llave o fluxor (P<sub>r</sub>).

#### c) Cálculo del depósito de presión:

Para la presión máxima se adoptará un valor que limite el número de arranques y paradas del grupo de forma que se prolongue lo más posible la vida útil del mismo. Este valor estará comprendido entre 2 y 3 bar por encima del valor de la presión mínima.



El cálculo de su volumen se hará con la fórmula siguiente.

$$V_n = P_b \times V_a / P_a$$

Siendo:

$V_n$  es el volumen útil del depósito de membrana;

$P_b$  es la presión absoluta mínima;

$V_a$  es el volumen mínimo de agua;

$P_a$  es la presión absoluta máxima.

d) Cálculo del diámetro nominal de reductor de presión:

El diámetro nominal se establecerá aplicando los valores especificados en la tabla 4.5 en función del caudal máximo simultáneo

Tabla 3.5 Valores del diámetro nominal en función del caudal máximo simultáneo

| Diámetro nominal del reductor de presión | Caudal máximo simultáneo |                    |
|--|--------------------------|--------------------|
|  | dm <sup>3</sup> / s      | m <sup>3</sup> / h |
| 15                                       | 0,5                      | 1,8                |
| 20                                       | 0,8                      | 2,9                |
| 25                                       | 1,3                      | 4,7                |
| 32                                       | 2,0                      | 7,2                |
| 40                                       | 2,3                      | 8,3                |
| 50                                       | 3,6                      | 13,0               |
| 65                                       | 6,5                      | 23,0               |
| 80                                       | 9,0                      | 32,0               |
| 100                                      | 12,5                     | 45,0               |
| 125                                      | 17,5                     | 63,0               |
| 150                                      | 25,0                     | 90,0               |
| 200                                      | 40,0                     | 144,0              |
| 25C                                      | 75,0                     | 270,0              |

Nunca se calcularán en función del diámetro nominales las tuberías.

## Dimensionado de los sistemas y equipos de tratamiento de agua

### Determinación del tamaño de los aparatos dosificadores

El tamaño apropiado del aparato se tomará en función del caudal punta en la instalación, así como del consumo mensual medio de agua previsto, o en su defecto se tomará como base un consumo de agua previsible de 60 m<sup>3</sup> en 6 meses, si se ha de tratar tanto el agua fría como el ACS, y de 30 m<sup>3</sup> en 6 meses si sólo ha de ser tratada el agua destinada a la elaboración de ACS.





El límite de trabajo superior del aparato dosificador, en m<sup>3</sup>/h, debe corresponder como mínimo al caudal máximo simultáneo o caudal punta de la instalación.

El volumen de dosificación por carga, en m<sup>3</sup>, no debe sobrepasar el consumo de agua previsto en 6 meses.

#### Determinación del tamaño de los equipos de descalcificación

Se tomará como caudal mínimo 80 litros por persona y día.

### **DB-HS 5 Evacuación de aguas residuales.**

#### **1. Descripción General**

##### Objeto

En general el objeto de estas instalaciones es la evacuación de aguas pluviales y fecales. Sin embargo en algunos casos atienden a otro tipo de aguas como las correspondientes a drenajes, aguas correspondientes a niveles freáticos altos o evacuación de laboratorios, industrial, etc., que requieren estudios específicos.

##### Características del Alcantarillado de Acometida

Hay alcantarillado público. Las aguas fecales y las aguas pluviales se envían a red pública.

##### Cotas y Capacidad de la Red

La cota de la acometida está más baja que la cota de evacuación lo que permite evacuar dichas aguas por gravedad.

Descripción del sistema de evacuación y sus partes.

##### Características de la Red de Evacuación de la edificación

La red es enterrada separativa total. Como se ha citado anteriormente las aguas fecales se envían a red general.

##### Partes específicas de la red de evacuación

Los desagües y derivaciones son de PVC.

Las bajantes son de PVC colocadas en patinillos de instalaciones no registrables.

Los colectores son de PVC y están situados enterrados a cota de cimentación.

Tabla 1: Características de los materiales

De acuerdo a las normas de referencia mirar las que se correspondan con el material:

- Fundición Dúctil:
  - UNE EN 545:2002 "Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo".
  - UNE EN 598:1996 "Tubos, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para el saneamiento. Prescripciones y métodos de ensayo".



- UNE EN 877:2000 "Tubos y accesorios de fundición, sus uniones y piezas especiales destinados a la evacuación de aguas de los edificios. Requisitos, métodos de ensayo y aseguramiento de la calidad".

- Plásticos:

- UNE EN 1 329-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNEEN 1401-1:1998 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE EN 1 453-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVCU). Parte 1: Especificaciones para los tubos y el sistema".
- UNE EN 1455-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para la evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE EN 1 519-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polietileno (PE). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE EN 1 565-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Mezclas de copolímeros de estireno (SAN + PVC). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE EN 1 566-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) clorado (PVC-C). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE EN 1 852-1:1998 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Polipropileno (PP). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE 53 323:2001 EX "Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos para aplicaciones con y sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP)"

Características Generales:

Los registros están en los colectores enterrados por medio de arquetas con tapas practicables en zonas no habitables. En los locales húmedos el registro se hace por la parte superior de los botes sinfónicos.

La ventilación de los conductos de desagüe es primaria siempre para proteger el cierre hidráulico.



## 2. Dimensionado

### Desagües y derivaciones

#### Red de pequeña evacuación de aguas residuales

##### A. Derivaciones individuales

La adjudicación de UD (unidades de descarga) a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la tabla siguiente en función del uso privado o público.

| Tipo de aparato sanitario                       |                                   | Unidades de desagüe |             | Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm] |             |
|---|-----------------------------------|---------------------|-------------|--|-------------|
|   |                                   | Uso privado         | Uso público | Uso privado  | Uso público |
| Lavabo  |                                   | 1                   | 2           | 32   | 40          |
| Bidé  |                                   | 2                   | 3           | 32   | 40          |
| Ducha   |                                   | 2                   | 3           | 40   | 50          |
| Bañera (con o sin ducha)                        |                                   | 3                   | 4           | 40   | 50          |
| Inodoros  | Con cisterna                      | 4                   | 5           | 100  | 100*        |
|   | Con fluxómetro                    | 8                   | 10          | 100  | 100*        |
| Urinario  | Pedestal                          | -                   | 4           | -  | 50          |
|   | Suspendido                        | -                   | 2           | -  | 40          |
|   | En batería                        | -                   | 3.5         | -  | -           |
| Fregadero                                       | De cocina                         | 3                   | 6           | 40   | 50          |
|   | De laboratorio, restaurante, etc. | -                   | 2           | -  | 40          |
| Lavadero  |                                   | 3                   | -           | 40   | -           |
| Vertedero                                       |                                   | -                   | 8           | -  | 100         |
| Sumidero sifónico                               |                                   | 1                   | 3           | 40   | 50          |
| Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé) | Inodoro con cisterna              | 7                   | -           | 100  | -           |
|   | Inodoro con fluxómetro            | 8                   | -           | 100  | -           |
| Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)        | Inodoro con cisterna              | 6                   | -           | 100  | -           |
|   | Inodoro con fluxómetro            | 8                   | -           | 100  | -           |

Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, bandejas de condensación, etc., se tomará 1 UD para 0,03 dm<sup>3</sup>/s estimados de caudal.



Los diámetros indicados en la tabla se considerarán válidos para ramales individuales con una longitud aproximada de 1,5 m. Si se supera esta longitud, se procederá a un cálculo pormenorizado del ramal, en función de la misma, su pendiente y caudal a evacuar.

El diámetro de las conducciones se elegirá de forma que nunca sea inferior al diámetro de los tramos situados aguas arriba.

Para el cálculo de las UD's de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla anterior, podrán utilizarse los valores que se indican en la tabla siguiente en función del diámetro del tubo de desagüe.

| Aparato Sanitario                        | l/s |
|--|-----|
| UD                                       |     |
| Lavabo                                   | 0,3 |
| Urinario con válvula de descarga de agua | 0,3 |
| Vertedero                                | 0,6 |
| Sumidero de suelo DN 50                  | 0,9 |
| Sumidero de suelo DN 100                 | 1,2 |
| Inodoro                                  | 2,0 |

| Diámetro del desagüe, mm | Número de UD's |
|--------------------------|----------------|
| 32                       | 1              |
| 40                       | 2              |
| 50                       | 3              |
| 60                       | 4              |
| 80                       | 5              |
| 100                      | 6              |

## B. Botes sifónicos o sifones individuales

Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Los botes sifónicos se elegirán en función del número y tamaño de las entradas y con la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

## C. Ramales colectores

Se utilizará la tabla siguiente para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.



| Diámetro mm | Máximo número de UDs |       |       |
|-------------|----------------------|-------|-------|
|             | Pendiente            |       |       |
|             | 1%                   | 2%    | 4%    |
| 32          | -                    | 1     | 1     |
| 40          | -                    | 2     | 3     |
| 50          | -                    | 6     | 8     |
| 63          | -                    | 11    | 14    |
| 75          | -                    | 21    | 28    |
| 90          | 47                   | 60    | 75    |
| 110         | 123                  | 151   | 181   |
| 125         | 180                  | 234   | 280   |
| 160         | 438                  | 582   | 800   |
| 200         | 870                  | 1.150 | 1.680 |

## Bajantes

### Bajantes de aguas residuales

El dimensionado de las bajantes se realizará de forma tal que no se rebase el límite de  $\pm 250\text{Pa}$  de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea nunca superior a 1/3 de la sección transversal de la tubería.

El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla siguiente en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UD's y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

| Diámetro, mm | Máximo número de UD's, para una altura de bajante de: |                  | Máximo número de UD's, en cada ramal para una altura de bajante de: |                  |
|--------------|---|------------------|---|------------------|
|              | Hasta 3 plantas                                       | Más de 3 plantas | Hasta 3 plantas   | Más de 3 plantas |
| 50           | 10  | 25               | 6   | 6                |
| 63           | 19  | 38               | 11  | 9                |
| 75           | 27  | 53               | 21  | 13               |
| 90           | 135   | 280              | 70  | 53               |
| 110          | 360   | 740              | 181   | 134              |
| 125          | 540   | 1.100            | 280   | 200              |
| 160          | 1.208   | 2.240            | 1.120   | 400              |
| 200          | 2.200   | 3.600            | 1.680   | 600              |
| 250          | 3.800   | 5.600            | 2.500   | 1.000            |
| 315          | 6.000   | 9.240            | 4.320   | 1.650            |





Las desviaciones con respecto a la vertical, se dimensionarán con los siguientes criterios:

- a) Si la desviación forma un ángulo con la vertical inferior a  $45^\circ$ , no se requiere ningún cambio de sección.
- b) Si la desviación forma un ángulo de más de  $45^\circ$ , se procederá de la manera siguiente.
  - i) el tramo de la bajante por encima de la desviación se dimensionará como se ha especificado de forma general;
  - ii) el tramo de la desviación en sí, se dimensionará como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser inferior al tramo anterior;
  - iii) el tramo por debajo de la desviación adoptará un diámetro igual al mayor de los dos anteriores.

## Colectores

### Colectores horizontales de aguas residuales

Los colectores horizontales se dimensionarán para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

Mediante la utilización de la Tabla 3.5, se obtiene el diámetro en función del máximo número de UD's y de la pendiente.

Tabla 3.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD's y la pendiente adoptada

| Diámetro mm | Máximo número de UD's |        |        |
|-------------|-----------------------|--------|--------|
|             | Pendiente             |        |        |
|             | 1%                    | 2%     | 4%     |
| 50          | -                     | 20     | 25     |
| 63          | -                     | 24     | 29     |
| 75          | -                     | 38     | 57     |
| 90          | 96                    | 130    | 160    |
| 110         | 264                   | 321    | 382    |
| 125         | 390                   | 480    | 580    |
| 160         | 880                   | 1.056  | 1.300  |
| 200         | 1.600                 | 1.920  | 2.300  |
| 250         | 2.900                 | 3.500  | 4.200  |
| 315         | 5.710                 | 6.920  | 8.290  |
| 350         | 8.300                 | 10.000 | 12.000 |

## CUMPLIMIENTO CON EL CTE DB-HE: AHORRO DE ENERGÍA.



Tal y como se describe en el artículo 1 del DB HE, "Objeto": "Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplirlas exigencias básicas de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE I a HE4. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía."

### **DB-HE 1 Limitación de demanda energética.**

La demanda energética de los edificios se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zona climática establecida en el apartado 3.1.1, y de la carga interna en sus espacios según el apartado 3.1.2.

#### **Determinación de la zona climática a partir de valores tabulados.**

Tal y como se establece en el artículo 3, apartado 3.1.1 "zona climática":

*"Para la limitación de la demanda energética se establecen 12 zonas climáticas identificadas mediante una letra, correspondiente a la división de invierno, y un número, correspondiente a la división de verano. En general, la zona climática donde se ubican los edificios se determinará a partir de los valores tabulados."*

La **zona climática** de cualquier localidad en la que se ubiquen los edificios se obtiene de la tabla D.1 del Apéndice D del DB HE en función de la diferencia de altura que exista entre dicha localidad y la altura de referencia de la capital de su provincia.

La provincia del proyecto es **Lugo**, la altura de referencia es 412 metros y la localidad es **O Valadouro** con una altitud inferior a la de referencia por lo que se establece la misma zona climática que la capital de provincia.

La temperatura exterior de proyecto para la comprobación de condensaciones en el mes de Enero es de 5,8 °C

La humedad relativa exterior de proyecto para la comprobación de condensaciones en el mes de Enero es de 85 %

#### **La zona climática resultante es D1**

Atendiendo a la clasificación de los puntos 1 y 2, apartado 3.2.1 de la sección 1 del DB HE.

Existen espacios interiores clasificados como "espacios habitables de carga interna baja".

Atendiendo a la clasificación del punto 3, apartado 3.2.1 de la sección 1 del DB HE.

Existen espacios interiores clasificados como "espacios de clase de higrometría 3 o inferior".

#### **Valores límite de los parámetros característicos medios.**

La demanda energética será inferior a la correspondiente a un edificio en el que los parámetros característicos de los *cerramientos* y *particiones interiores* que componen su *envolvente térmica*, sean los valores límites establecidos en las tablas 2.2. de la sección 1 del



DB HE.

En el presente proyecto los valores límite son los siguientes:

#### ZONA CLIMÁTICA D1

|  |  |
|--|--|
| Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno | $U_{Mlim}: 0,66 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ |
| Transmitancia límite de suelos   | $U_{Slim}: 0,49 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ |
| Transmitancia límite de cubiertas  | $U_{Clim}: 0,38 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ |
| Factor solar modificado límite de lucernarios                                      | $F_{Lim}: 0,36$                          |

| % de huecos | Transmitancia límite de huecos <sup>(1)</sup> $U_{Hlim} \text{ W/m}^2 \text{ K}$ |           |           |           | Factor solar modificado límite de huecos $F_{Hlim}$ |   |       |                    |      |       |
|-------------|--|-----------|-----------|-----------|---|---|-------|--------------------|------|-------|
|             | N  | E/O       | S         | SE/SO     | Baja carga interna                                  |   |       | Alta carga interna |      |       |
|             |  |           |           |           | E/O   | S | SE/SO | E/O                | S    | SE/SO |
| de 0 a 10   | 3,5  | 3,5       | 3,5       | 3,5       | -   | - | -     | -                  | -    | -     |
| de 11 a 20  | 3,0 (3,5)  | 3,5       | 3,5       | 3,5       | -   | - | -     | -                  | -    | -     |
| de 21 a 30  | 2,5 (2,9)  | 2,9 (3,3) | 3,5       | 3,5       | -   | - | -     | -                  | -    | -     |
| de 31 a 40  | 2,2 (2,5)  | 2,6 (2,9) | 3,4 (3,5) | 3,4 (3,5) | -   | - | -     | 0,54               | -    | 0,58  |
| de 41 a 50  | 2,1 (2,2)  | 2,5 (2,6) | 3,2 (3,4) | 3,2 (3,4) | -   | - | -     | 0,45               | -    | 0,49  |
| de 51 a 60  | 1,9 (2,1)  | 2,3 (2,4) | 3,0 (3,1) | 3,0 (3,1) | -   | - | -     | 0,40               | 0,57 | 0,44  |

(1) En los casos en que la transmitancia media de los muros de fachada  $U_{Mm}$ , definida en el apartado 3.2.2.1, sea inferior a 0,47 se podrá tomar el valor de  $U_{Hlim}$  indicado entre paréntesis para las zonas climáticas D1, D2 y D3.

#### Valores de transmitancia máximos de cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.

Los parámetros característicos que definen la *envolvente térmica* se agrupan en los siguientes tipos:

- a) transmitancia térmica de muros de fachada  $U_M$ ;
- b) transmitancia térmica de cubiertas  $U_C$ ;
- c) transmitancia térmica de suelos  $U_S$ ;
- d) transmitancia térmica de cerramientos en contacto con el terreno  $U_T$ ;
- e) transmitancia térmica de huecos  $U_H$ ;
- f) factor solar modificado de huecos  $F_H$ ;
- g) factor solar modificado de lucernarios  $F_L$ ;
- h) transmitancia térmica de medianerías  $U_{MD}$ .

Para evitar descompensaciones entre la calidad térmica de diferentes espacios, cada uno de los *cerramientos y particiones interiores* de la *envolvente térmica* tendrán una transmitancia no superior a los valores indicados en la tabla 2.1 de la sección 1 del DB HE en función de la zona climática en la que se ubique el edificio.

En el caso del proyecto del que es objeto esta memoria los valores máximos de transmitancia son los siguientes:



**Tabla 2.1 Transmitancia térmica máxima de *cerramientos y particiones interiores* de la envolvente térmica U en W/m<sup>2</sup>. K**

|  | ZONAS    |
|--|----------|
| <b><i>Cerramientos y particiones interiores</i></b>  | <b>D</b> |
| Muros de fachada, <i>particiones interiores</i> en contacto con <i>espacios no habitables</i> , primer metro del perímetro de suelos apoyados sobre el terreno(1) y primer metro de muros en contacto con el terreno | 0,86     |
| Suelos(2)  | 0,64     |
| Cubiertas(3)   | 0,49     |
| Vidrios y marcos(2)  | 3,50     |
| Medianerías  | 1,00     |

(1) Se incluyen las losas o soleras enterradas a una profundidad no mayor de 0,5 m

(2) Las particiones interiores en contacto con espacios no habitables, como en el caso de cámaras sanitarias, se consideran como suelos.

(3) Las particiones interiores en contacto con espacios no habitables, como en el caso de desvanes no habitables, se consideran como cubiertas.

### Condensaciones.

Las condensaciones superficiales en los *cerramientos y particiones interiores* que componen la *envolvente térmica* del edificio, se limitarán de forma que se evite la formación de mohos en su superficie interior. Para ello, en aquellas superficies interiores de los cerramientos que puedan absorber agua o susceptibles de degradarse y especialmente en los puentes térmicos de los mismos, la humedad relativa media mensual en dicha superficie será inferior al 80%.

Las condensaciones intersticiales que se produzcan en los *cerramientos y particiones interiores* que componen la *envolvente térmica* del edificio serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

### Permeabilidad al aire

Las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas) y lucernarios de los *cerramientos* se caracterizan por su permeabilidad al aire.

La permeabilidad de las carpinterías de los huecos y lucernarios de los *cerramientos* que limitan los *espacios habitables* de los edificios con el ambiente exterior se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zona climática establecida en el apartado 3.1.1.



Tal y como se recoge en la sección 1 del DB HE (apartado 2.3.3): La permeabilidad al aire de las carpinterías, medida con una sobrepresión de 100 Pa, tendrá un valor inferior a  $27 \text{ m}^3/\text{h m}^2$ .

#### **DB-HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.**

Esta sección es aplicable tanto a edificios de nueva construcción como a rehabilitaciones de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de una piscina cubierta. En el caso que nos ocupa se trataría de una rehabilitación de una vivienda unifamiliar para uso público. Debido a que hay consumos de agua caliente sanitaria sería obligatoria la instalación de un sistema de energía solar que contribuya para garantizar los mínimos que nos exige la normativa. Sin embargo en este proyecto estaremos exentos de cumplir con este apartado en virtud del punto 2 caso a) del ámbito de aplicación de esta sección del DB HE. En este caso se indica que se podrá disminuir dicha contribución en base a que se realizará un aporte energético mediante el aprovechamiento de energías renovables. En el presente proyecto se adjunta una memoria de cálculo en los anexos donde se especifica que este aporte energético se realiza mediante un sistema geotérmico de alto rendimiento. Se ha calculado para obtener un aporte del 100% del ACS y para suministrar calefacción mediante suelo radiante e incluso climatización.

CUMPLIMIENTO CONEL REBT: REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN.

#### **DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN.**

El diseño y cálculo de la instalación se ajustará al vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (*Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002*), así como a las Instrucciones Técnicas Complementarias (ICT) BT 01 a BT 51.

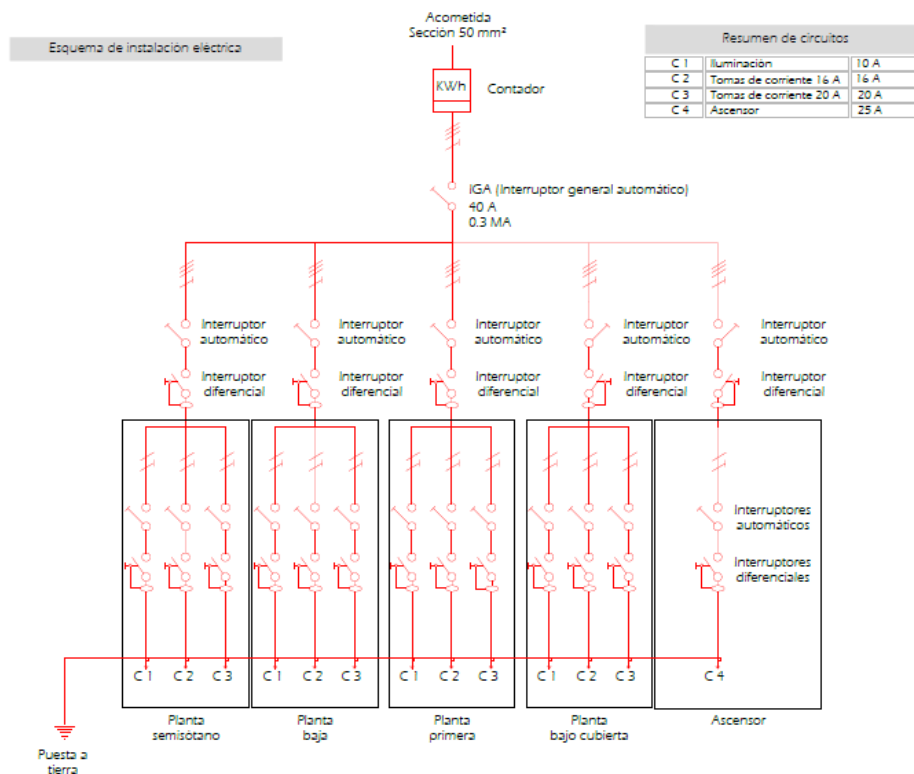
La ejecución de la instalación la realizará una empresa instaladora debidamente autorizada por el Servicio Territorial de Industria y Energía de la Xunta de Galicia e inscrita en el Registro Provincial de instaladores autorizados. Será entregada por la empresa instaladora al titular de la instalación con el Certificado de Instalación y las Instrucciones para el correcto uso y mantenimiento de la misma.

Tal y como se refleja en el Plano de Instalación, se trata de una instalación eléctrica para alumbrado y tomas de corriente para aparatos electrodomésticos y usos varios de una vivienda unifamiliar alimentadas por una red de distribución pública de baja tensión según el esquema de distribución “TT”, para una tensión nominal de 230 V en alimentación monofásica, y una frecuencia de 50 Hz.

Se proyecta para un **grado de electrificación elevado** (superficie útil  $> 160 \text{ m}^2$ ) y una potencia previsible de 0 W a 230 V. Potencia mínima 9.200 W.



A continuación se desarrolla el esquema de la instalación con un grado de electrificación elevado.



## COMPONENTES DE LA INSTALCIÓN.

La instalación a ejecutar comprende:

### a. Acometida

Se dispondrá de una acometida de tipo aero-subterránea conforme a la ITC-BT-11.

### b. Instalación de enlace

Instalación que une la Caja General de Protección con la instalación interior. Las partes que constituyen dicha instalación son:

- Caja General de Protección y Medida (CGPM).
- Derivación Individual (DI).
- Caja para Interruptor de Control de Potencia (ICP).
- Dispositivos Generales de Mando y Protección (DGMP).

### c. Caja General de Protección y Medida (CGPM)

La conexión con la red de distribución de la compañía distribuidora se realizará mediante la Caja General de Protección y Medida ubicada en el exterior de la edificación conforme a la ITC-BT-13. Reúne bajo una misma envolvente, los fusibles generales de protección, el contador y el dispositivo para discriminación horaria. Se situará en la fachada a la vía pública.



en el interior de un nicho mural para un tipo de acometida aero-subterránea, en el lugar indicado en el Plano de Instalación de Electricidad, a una altura comprendida entre 0,70 y 1,80 m., y con acceso libre a la empresa suministradora.

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos para la entrada de las acometidas subterráneas de la red general, conforme a la ITC-BT-21 para canalizaciones subterráneas.

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Intensidad nominal de la CGP: | 63 A   |
| Potencia activa total:        | 9.200 W                                      |
| Canalización empotrada:       | Tubo de PVC flexible de $\varnothing$ 40 mm. |

La Caja General de Protección y Medida corresponderá a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora. Será precintable y tendrá unos índices de protección IP43 e IK09.

#### **d. Derivación Individual (DI)**

Enlaza la Caja General de Protección y el equipo de medida con los Dispositivos Generales de Mando y Protección. Estará constituida por conductores aislados en el interior de tubos enterrados y/o empotrados expresamente destinado a este fin, conforme a la ITC-BT-15: un conductor de fase, un neutro, uno de protección, y un hilo de mando para tarifa nocturna.

Los conductores a utilizar serán de cobre unipolar aislados con dieléctrico de PVC, siendo su tensión asignada 450-750 V. Para el caso de alojarse en tubos enterrados el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| Intensidad:                     | 63 A  |
| Carga previsible:               | 9.200 W   |
| Conductor unipolar rígido:      | H 07V – R para 450/750 voltios para canalización empotrada    |
| Conductor unipolar rígido:      | RV 0,6/1 kV – K para 1000 voltios para canalización enterrada |
| Sección S cable fase:           | 16 mm <sup>2</sup>  |
| Sección S cable neutro:         | 16 mm <sup>2</sup>  |
| Sección S cable protección:     | 16 mm <sup>2</sup>  |
| Sección S hilo de mando:        | 1,5 mm <sup>2</sup>   |
| Longitud real de la línea:      | 17,60 m.  |
| Caída máxima de tensión:        | 1,57 V < 1%   |
| Tubo en canalización enterrada: | Tubo de PVC rígido de $\varnothing$ 32 mm.                    |



Tubo en canalización empotrada: Tubo de PVC flexible de  $\varnothing$  32 mm.

El tubo tiene una sección nominal que permite ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%.

#### e. Dispositivos Generales e Individuales de Mando y Protección (DGMP). Interruptor de Control de Potencia (ICP)

Los Dispositivos Generales de Mando y Protección junto con el Interruptor de Control de Potencia, se situarán junto a la puerta de entrada de la edificación. Los Dispositivos Individuales de Mando y Protección de cada uno de los circuitos de la instalación interior podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares. Se situarán según se especifica en el Plano de Instalación de Electricidad, y a una altura del pavimento comprendida entre 1,40 y 2,00 m. conforme a la ITC-BT-17.

Se ubicarán en el interior de un cuadro de distribución de donde partirán los circuitos interiores. La envolvente del ICP será precintable y sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado. Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.349 –3, con unos grados de protección IP30 e IK07.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección proyectados son los siguientes:

- **Un interruptor general automático** de accionamiento manual contra sobrecargas y cortocircuitos, de corte omnipolar. Intensidad nominal 63 A. Poder de corte mínimo de 4,5 kA.
- **1 interruptor diferencial general** de corte omnipolar destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos divididos en dos grupos. Intensidad nominal de 40 A y sensibilidad 30 mA.
- **5 Interruptores automáticos** magnetotérmicos de corte omnipolar y accionamiento manual, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la instalación, de las siguientes características:

|   |      |
|---|------|
| C <sub>1</sub> Iluminación  | 10 A |
| C <sub>2</sub> Cocina y área de lavado. (Lavadora y lavavajillas) | 16 A |
| C <sub>3</sub> Cocina (placa y horno).                            | 25 A |
| C <sub>4</sub> Sala de Calderas                                   | 25 A |
| C <sub>5</sub> Tomas de corriente de uso general                  | 16 A |

#### f. Instalación Interior

Formada por 8 circuitos separados y alojados en tubos independientes, constituidos por un conductor de fase, un neutro y uno de protección, que partiendo del Cuadro General de Distribución alimentan cada uno de los puntos de utilización de energía eléctrica. En la tabla adjunta se relacionan los circuitos previstos con sus características eléctricas.

| Circuito de | Potencia prevista | Tipo de toma | Interruptor | Conductores | Tubo |
|-------------|-------------------|--------------|-------------|-------------|------|
|-------------|-------------------|--------------|-------------|-------------|------|



| Utilización mínima            | por toma<br>Diámetro |               | Automático | sección                    |
|-------------------------------|----------------------|---------------|------------|----------------------------|
| C1 Iluminación                | 200 W                | Punto de luz  | 10 A       | 1,5 mm <sup>2</sup> 16 mm. |
| C2 Tomas de corriente 3.450 W |                      | Base 16A 2p+T | 16 A       | 2,5 mm <sup>2</sup> 20 mm. |
| C3 Tomas de corriente 5.400 W |                      | Base 20A 2p+T | 20 A       | 6 mm <sup>2</sup> 25 mm.   |
| C4 Ascensor                   | 5.400 W              | Base 25A 2p+T | 25 A       | 6 mm <sup>2</sup> 25 mm.   |

Los conductores a utilizar serán (H 07V U) de cobre unipolar aislados con dieléctrico de PVC, siendo su tensión asignada 450-750 V. La instalación se realizará empotrada bajo tubo flexible de PVC corrugado. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificados, especialmente los conductores neutro y de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro.

Al conductor de protección se le identificará por el doble color amarillo-verde. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que se prevea su pase posterior a neutro se identificarán por los colores marrón o negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, podrá utilizarse el color gris.

Todas las conexiones de conductores se realizarán utilizando bornes de conexión montados individualmente o mediante regletas de conexión, realizándose en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Cualquier parte de la instalación interior quedará a una distancia no inferior a 5 cm. de las canalizaciones de telecomunicaciones, saneamiento, agua, calefacción y gas.

Se cumplirán las prescripciones aplicables a la instalación en baños y aseos en cuanto a la clasificación de volúmenes, elección e instalación de materiales eléctricos conforme a la ITC-BT-27.

Para la edificación se utilizarán mecanismos convencionales de empotrar marca NIESSEN de la serie Arco o similar: pulsador, punto de luz interruptor sencillo, punto de luz doble interruptor, punto de luz conmutador, punto de luz cruzamiento, reguladores de intensidad, reguladores ambientales, indicadores de señalización y ambientales, tomas de telecomunicaciones, toma de corriente prototipo tipo schuko de 10-16 A, y toma de corriente para cocina eléctrica tipo schuko de 25 A

Las cubiertas, tapas o envoltentes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc., instalados en locales húmedos serán de material aislante.

#### **g. Instalación de puesta a tierra**



Se conectarán a la toma de tierra toda masa metálica importante, las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, las partes metálicas de los depósitos de gasóleo, de las instalaciones de calefacción general, de las instalaciones de agua, de las instalaciones de gas canalizado y de las antenas de radio y televisión, y las estructuras metálicas y armaduras de muros y soportes de hormigón armado.

La instalación de toma de tierra de la edificación constará de los siguientes elementos: un anillo de conducción enterrada siguiendo el perímetro del edificio, una pica de puesta a tierra de cobre electrolítico de 2 metros de longitud y 14 mm. de diámetro, y una arqueta de conexión, para hacer registrable la conexión a la conducción enterrada. De estos electrodos partirá una línea principal de 35 mm<sup>2</sup>. de cobre electrolítico hasta el borne de conexión instalado en el conjunto modular de la Caja General de Protección.

En el Cuadro General de Distribución se dispondrán los bornes o pletinas para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Se instalarán conductores de protección acompañando a los conductores activos en todos los circuitos de la edificación hasta los puntos de utilización.



# ANEJO I: FICHAS PATOLÓGICAS





## ANEJO I FICHAS PATOLÓGICAS.

| FICHA RECONOCIMIENTO Y TOMA DE DATOS: DATOS GENERALES. |           |                           |   |                         |  |                              |
|--|-----------|---------------------------|---|-------------------------|--|------------------------------|
| SITUACIÓN  | CALLE     | Andrés López Palmeiro, 23 |   | INFORMACIÓN URBANÍSTICA | TIPOLOGÍA EDIF   | VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA |
|  | LOCALIDAD | O Valadouro               |   |                         | USO EDIF   | RESIDENCIAL                  |
|  | PROVINCIA | Lugo                      |   |                         | Nº DE PLANTAS  | SÓTANO+PB+P1+BC              |
| RELACIÓN DE PROPIETARIOS                               |           |                           | SUPERFICIE  |                         | 153 m <sup>2</sup>   |                              |
| Construcciones Pardiñas SL                             |           |                           | CATALOGACIÓN URBANÍSTICA (PXOM)   |                         | EC- SOLO URBANO RESIDENCIAL DE EDIFICACIÓN ENTRE MEDIANEIRAS |                              |
| REFERENCIA CATASTRAL                                   |           |                           | GRADO DE PROTECCIÓN   |                         | NINGUNO  |                              |
| 6134804PJ2263S00001AJ                                  |           |                           | CATALOGACIÓN PATRIMONIAL  |                         | NINGUNA  |                              |
| FECHA DE INICIO DE LAS OBRAS                           |           |                           | OBSERVACIONES   |                         |  |                              |
|  |           | 1950                      | CRONOLOGÍA Y DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA GENERAL   |                         |  |                              |
| FECHA DE FIN OBRAS                                     |           |                           | SE TRATA DE UNA VIVIENDA DE ESTILO COLONIAL SITUADA EN EL CENTRO DEL CASCO URBANO DEL CONCELLO DE O VALADOURO. FUE CONSTRUIDA EN 1950 Y REFORMADA SU ESTRUCTURA EN 1986. MUROS DE MAMPOSTERÍA DE GRANITO, ENTRAMADOS DE MADERA DE CASTAÑO Y PINO, CERRAMIENTOS DE MADERA. LA EDIFICACIÓN ESTÁ DESHABITADA DESDE 1990. LA VIVIENDA COLINDANTE HA SUFRIDO UNA REHABILITACIÓN INTEGRAL, INCLUYENDO ÉSTA UN AUMENTO DE VOLUMEN EN UNA PLANTA. |                         |  |                              |
|  |           | 1950                      |   |                         |  |                              |
| INTERVENCIONES PREVIAS                                 |           |                           |   |                         |  |                              |
| REFORMAS ESTRUCTURALES EN 1986                         |           |                           |   |                         |  |                              |
| ESTUDIO GEOTÉCNICO                                     |           | NO                        |   |                         |  |                              |
| DATOS ESTUDIO GEOTÉCNICO                               |           |                           |   |                         |  |                              |
| FECHA INSPECCIÓN                                       | 1ª INSP   | 4                         | FEBRERO   | 2015                    |  |                              |
|  | 2ª INSP   | 13                        | FEBRERO   | 2015                    |  |                              |
|  | 3ª INSP   | 9                         | MARZO   | 2015                    |  |                              |





### FICHA RECONOCIMIENTO Y TOMA DE DATOS: DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.

|                     |                      |                                |  |  |
|---------------------|----------------------|--------------------------------|--|--|
| SISTEMA ESTRUCTURAL | BAJO RASANTE         | SEMISOTANO                     |  |  |
|                     | SOBRE RASANTE        | MUROS DE CARGA DE PIEDRA       | MUROS DE CARGA DE PIEDRA DE GRANITO Y ENTRAMADOS DE MADERA CON VIGAS Y VIGUETAS DE CASTAÑO |  |
| SISTEMA ENVOLVENTE  | FACHADA              | TIPOLOGÍA MATERIAL             | MUROS DE PIEDRA  |  |
|                     |                      |                                | PIEDRA   |  |
|                     |                      |                                | GRANITO  |  |
|                     |                      | AISLANTE                       | NO   |  |
|                     | CUBIERTA             | TIPOLOGÍA MATERIAL ACABADO     | INCLINADA  |  |
|                     |                      | ESTRUCTURA AISLANTE            | PIZARRA  |  |
|                     |                      |                                | ESTRUCTURA DE MADERA   |  |
|                     |                      |                                | NO   |  |
|                     | CARPINTERIA EXTERIOR | MATERIAL ROTURA PUENTE TÉRMICO | MADERA   |  |
|                     |                      |                                |  |  |

### FICHA RECONOCIMIENTO Y TOMA DE DATOS: DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO.

|                                    |                                |        |                    |
|------------------------------------|--------------------------------|--------|--------------------|
| CONDICIONES EXTERIORES AMBIENTALES | HUMEDAD TERRENO                |        | FOTOGRAFÍA GENERAL |
|                                    | Tª MEDIA AIRE                  | 14 °C  |                    |
|                                    | HUMEDAD RELATIVA AIRE          | MEDIA  |                    |
|                                    | ZONA PLUVIOMÉTRICA (CTE DB-HS) | 2      |                    |
|                                    | ZONA EÓLICA (CTE DB-HS)        | C      |                    |
|                                    | CARGAS TÉRMICAS                | SI     |                    |
|                                    | POSIBILIDAD DE HELADAS         | SI     |                    |
|                                    | POSIBILIDAD DE NIEBLA AMBIENTE | MEDIA  |                    |
|                                    | ORIENTACIÓN DAÑOS              | RURAL  |                    |
|                                    |                                | VARIAS |                    |
|                                    | NIVEL DE EXPOSIC ELEM          | MEDIA  |                    |
|                                    |                                |        |                    |


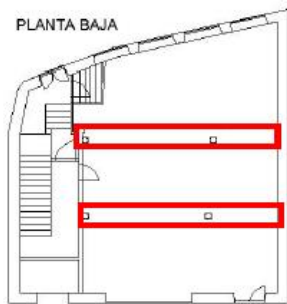


### FICHA RECONOCIMIENTO Y TOMA DE DATOS: DESCRIPCIÓN TERRENOS Y EDIFICACIONES COLINDANTES.

|                     |                         |         |  |
|---------------------|-------------------------|---------|--|
| TERRENO CIRCUNDANTE | MOVIMIENTOS DE TIERRA   | SI      |  |
|                     | LADERAS INESTABLES      | NO      |  |
|                     | FLUJOS DE AGUA          | SI      |  |
|                     | PRESIONES INDUCIDAS     | NO      |  |
|                     | MOVIMIENTOS SÍSMICOS    | NO      |  |
|                     | VEGETACIÓN              | SI      |  |
| EDIFICIOS COLINDANT | EXCAVACIÓN DE SÓTANOS   | NO      |  |
|                     | MOVIMIENTOS DE EDIFICIO | SI      |  |
|                     | ESTADO MEDIANERIAS      | REGULAR |  |





Biodeterioro animal provocado por insectos xilófagos isópteros o termitas.

| FICHA RECONOCIMIENTO Y TOMA DE DATOS: CAUSAS DE LA LESIÓN Y ACTUACIONES.   |                                     |  |  |
|--|-------------------------------------|--|--|
| LESIÓN 1   |                                     |  |  |
| MÉTODO DE INSPECCIÓN / ENSAYOS   |                                     | Inspección Ocular  |  |
| CAUSAS DIRECTAS  | ACCIÓN AGENTES ABIÓTICOS            |  |  |
|  | PRESENCIA - ATAQUE AGENTES BIÓTICOS | Ataque de xilófagos isópteros o termitas.  |  |
|  | LESIONES PREVIAS                    | Humedad en el ambiente que favorece el ataque de estos organismos.                   |  |
| CAUSAS INDIRECTAS  |                                     |  |  |
| PROPUESTA DE ACTUACIÓN   | SOBRE LA CAUSA                      | Tratamiento curativo de la madera contra el ataque de Xilófagos isópteros            |  |
|  | SOBRE LA LESIÓN                     | Limpieza y cepillado de la superficie de la madera                                   |  |
| PROPUESTA DE MANTENIMIENTO   |                                     | FOTOGRAFÍA DETALLE DE LESIÓN   |  |
| Revisión periódica y control de la correcta evacuación de aguas pluviales y generación de humedades en la edificación. |                                     |  |  |
| CROQUIS VIVIENDA-SITUACIÓN LESIÓN  |                                     |  |  |
| <p>PLANTA BAJA</p>                  |                                     |  |  |


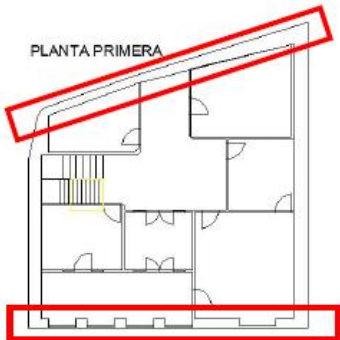


Pudrición blanca o fibrosa de la madera.

| FICHA RECONOCIMIENTO Y TOMA DE DATOS: CAUSAS DE LA LESIÓN Y ACTUACIONES.   |                                     |   |  |
|--|-------------------------------------|---|--|
| LESIÓN 2   |                                     |   |  |
| MÉTODO DE INSPECCIÓN / ENSAYOS   |                                     | Inspección Ocular   |  |
| CAUSAS DIRECTAS  | ACCIÓN AGENTES ABIÓTICOS            |   |  |
|  | PRESENCIA - ATAQUE AGENTES BIÓTICOS | Ataque de Hongos Xilófagos  |  |
|  | LESIONES PREVIAS                    | Alto contenido de humedad por filtraciones de agua.   |  |
| CAUSAS INDIRECTAS  |                                     |   |  |
| PROPUESTA DE ACTUACIÓN   | SOBRE LA CAUSA                      | Limpieza y mantenimiento de cubierta para evitar la generación de humedades por filtración. |  |
|  | SOBRE LA LESIÓN                     | Sustitución total o parcial del elemento.   |  |
| PROPUESTA DE MANTENIMIENTO   |                                     | FOTOGRAFÍA DETALLE DE LESIÓN  |  |
| Revisión periódica y control de la correcta evacuación de aguas pluviales y generación de humedades en la edificación. |                                     |         |  |
| CROQUIS VIVIENDA-SITUACIÓN LESIÓN  |                                     |   |  |
|                                     |                                     |   |  |



Grietas por exceso de carga y acciones mecánicas. Fisuras reflejo del soporte.



| FICHA RECONOCIMIENTO Y TOMA DE DATOS: CAUSAS DE LA LESIÓN Y ACTUACIONES.            |                                     |  |
|---|-------------------------------------|--|
| LESIÓN 3  |                                     |  |
| MÉTODO DE INSPECCIÓN / ENSAYOS  |                                     | Inspección Ocular  |
| CAUSAS DIRECTAS   | ACCIÓN AGENTES ABIÓTICOS            | ALTERACIONES PRODUCIDAS EN EL ENTORNO DEL EDIFICIO                                   |
|   | PRESENCIA - ATAQUE AGENTES BIÓTICOS |  |
|   | LESIONES PREVIAS                    |  |
| CAUSAS INDIRECTAS   | EN FASE DE INTERVENCIÓN             | Reformas no controladas  |
| PROPUESTA DE ACTUACIÓN  | SOBRE LA CAUSA                      | Se valorará la necesidad del recalce de la cimentación                               |
|   | SOBRE LA LESIÓN                     | Sellado y tapado de juntas   |
| PROPUESTA DE MANTENIMIENTO  |                                     | FOTOGRAFÍA DETALLE DE LESIÓN   |
|   |                                     |  |
| CROQUIS VIVIENDA-SITUACIÓN LESIÓN   |                                     |  |
|  |                                     |  |





Eflorescencias por arrastre de sales solubles contenidas en el interior del material.


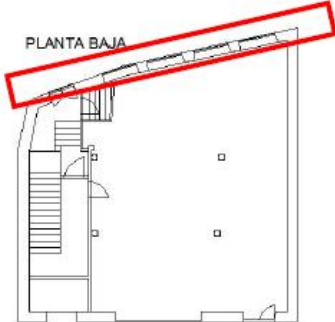
| FICHA RECONOCIMIENTO Y TOMA DE DATOS: CAUSAS DE LA LESIÓN Y ACTUACIONES. |                                     |   |                        |
|--|-------------------------------------|---|------------------------|
| LESIÓN 4   |                                     |   |                        |
| MÉTODO DE INSPECCIÓN / ENSAYOS   |                                     | Inspección Ocular   |                        |
| CAUSAS DIRECTAS  | ACCIÓN AGENTES ABIÓTICOS            | AGENTES ATMOSFÉRICOS QUE ACTÚAN SOBRE EL  | Humedad por filtración |
|  | PRESENCIA - ATAQUE AGENTES BIÓTICOS |   |                        |
|  | LESIONES PREVIAS                    | Grietas y fisuras producidas por el asentamiento de las cimentación.  |                        |
| CAUSAS INDIRECTAS  | DURANTE VIDA ÚTIL                   | Por falta de mantenimiento periódico o mantenimiento insuficiente.  |                        |
| PROPUESTA DE ACTUACIÓN   | SOBRE LA CAUSA                      | Recalce de cimentación si procede. Sellado y tapado de grietas y fisuras. Mantenimiento de cubierta y canalón para evitar las filtraciones de agua. |                        |
|  | SOBRE LA LESIÓN                     | Limpieza del paramento.   |                        |

|  |   |
|--|---|
| <b>PROPUESTA DE MANTENIMIENTO</b><br>Revisión periódica y control de la correcta evacuación de aguas pluviales y de generación de humedades en la edificación. Limpieza periódica del paramento. | <b>FOTOGRAFÍA DETALLE DE LESIÓN</b><br> |
| <b>CROQUIS VIVIENDA-SITUACIÓN LESIÓN</b><br>  |   |



Biodeterioro vegetal provocado por microorganismos.


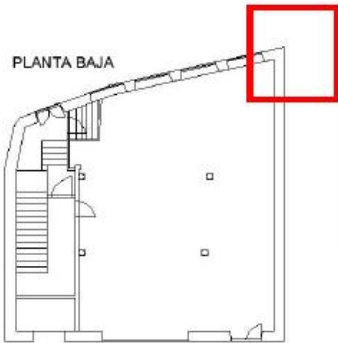
| FICHA RECONOCIMIENTO Y TOMA DE DATOS: CAUSAS DE LA LESIÓN Y ACTUACIONES. |                                     |  |  |
|--|-------------------------------------|--|--|
| LESIÓN 5   |                                     |  |  |
| MÉTODO DE INSPECCIÓN / ENSAYOS   |                                     | Inspección Ocular  |  |
| CAUSAS DIRECTAS  | ACCIÓN AGENTES ABIÓTICOS            |  |  |
|  | PRESENCIA - ATAQUE AGENTES BIÓTICOS | Generación de mohos que provoca el biodeterioro del elemento   |  |
|  | LESIONES PREVIAS                    |  |  |
| CAUSAS INDIRECTAS  | EN PROYECTO                         | Utilización de materiales porosos en terrenos con alto contenido de agua.<br>Falta de estanqueidad del muro. Omisión del corte de humedad en el arranque del muro. |  |
| PROPUESTA DE ACTUACIÓN   | SOBRE LA CAUSA                      | Tratamiento de humedades de capilaridad mediante inyecciones.  |  |
|  | SOBRE LA LESIÓN                     | Limpieza del paramento.  |  |

| PROPUESTA DE MANTENIMIENTO   | FOTOGRAFÍA DETALLE DE LESIÓN   |
|--|--|
|  |  |
| CROQUIS VIVIENDA-SITUACIÓN LESIÓN  |  |
| <p>PLANTA BAJA</p>  |  |



Biodeterioro vegetal provocado por bacterias y hongos.

| FICHA RECONOCIMIENTO Y TOMA DE DATOS: CAUSAS DE LA LESIÓN Y ACTUACIONES. |                                     |  |  |
|--|-------------------------------------|--|--|
| LESIÓN 6   |                                     |  |  |
| MÉTODO DE INSPECCIÓN / ENSAYOS   |                                     | Inspección Ocular  |  |
| CAUSAS DIRECTAS  | ACCIÓN AGENTES ABIÓTICOS            | AGENTES ATMOSFÉRICOS QUE ACTÚAN SOBRE EL   |  |
|  | PRESENCIA - ATAQUE AGENTES BIÓTICOS |  |  |
|  | LESIONES PREVIAS                    |  |  |
| CAUSAS INDIRECTAS  | EN PROYECTO                         | Diseño inadecuado del sistema de la envolvente dando lugar a puentes térmicos. Falta de mantenimiento periódico. |  |
| PROPUESTA DE ACTUACIÓN   | SOBRE LA CAUSA                      | Solución de puentes térmicos mediante la adición de aislamientos interiores o exteriores.                        |  |
|  | SOBRE LA LESIÓN                     | Limpieza del paramento.  |  |

| PROPUESTA DE MANTENIMIENTO  | FOTOGRAFÍA DETALLE DE LESIÓN   |
|---|--|
| <div style="border: 1px solid black; height: 150px; width: 100%;"></div>  |  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>CROQUIS VIVIENDA-SITUACIÓN LESIÓN</p> <p>PLANTA BAJA</p>  </div> |  |



Biodeterioro vegetal provocado por microorganismos.

| FICHA RECONOCIMIENTO Y TOMA DE DATOS: CAUSAS DE LAS LESIONES Y ACTUACIONES. |                                     |  |  |
|---|-------------------------------------|--|--|
| LESIÓN 7  |                                     |  |  |
| <b>MÉTODO DE INSPECCIÓN / ENSAYOS</b>                                       |                                     |  |  |
| <b>CAUSAS DIRECTAS</b>  | ACCIÓN AGENTES ABIÓTICOS            |  |  |
|   | PRESENCIA - ATAQUE AGENTES BIÓTICOS | MICROORGANISMOS VEGETALES  |  |
|   | LESIONES PREVIAS                    |  |  |
| <b>CAUSAS INDIRECTAS</b>  | durante la vida útil del inmueble   | Falta de mantenimiento periódico o mantenimiento insuficiente  |  |
| <b>PROPUESTA DE ACTUACIÓN</b>   | <b>SOBRE LA CAUSA</b>               |  |  |
|   | <b>SOBRE LA LESIÓN</b>              | Eliminar el musgo con un sistema de alta presión hasta 300 bares. Aplicar un producto de limpieza antibacterial y fungicida. |  |


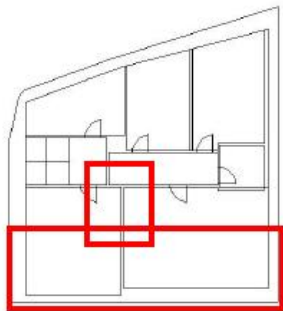
| PROPUESTA DE MANTENIMIENTO   | FOTOGRAFÍA DETALLE DE LESIÓN   |
|--|--|
| <p>Periodicidad 1 año. Inspección visual de los faldones y comprobación del estado de conservación del tejado. Limpieza de canalones y demás elementos de desagüe, comprobando su correcto funcionamiento y limpieza de las tejas.</p> |  |
| <p><b>CROQUIS VIVIENDA-SITUACIÓN LESIÓN</b></p> <p>PLANTA PRIMERA</p>   |  |





Grietas por exceso de carga y acciones mecánicas en tabiques y alicatados.




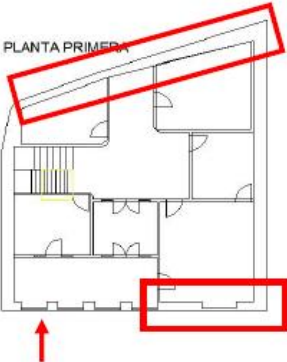
| FICHA RECONOCIMIENTO Y TOMA DE DATOS: CAUSAS DE LA LESIÓN Y ACTUACIONES. |                                     |   |                            |
|--|-------------------------------------|---|----------------------------|
| LESIÓN8  |                                     |   |                            |
| MÉTODO DE INSPECCIÓN / ENSAYOS   |                                     | Inspección Ocular   |                            |
| CAUSAS DIRECTAS  | ACCIÓN AGENTES ABIÓTICOS            | ALTERACIONES PRODUCIDAS EN EL ENTORNO DEL EDIFICIO  | DESPLAZAMIENTO DEL SOPORTE |
|  | PRESENCIA - ATAQUE AGENTES BIÓTICOS |   |                            |
|  | LESIONES PREVIAS                    |   |                            |
| CAUSAS INDIRECTAS  | DURANTE VIDA ÚTIL                   | asentamiento de cimentación por intervención en el terreno de la edificación colindante   |                            |
| PROPUESTA DE ACTUACIÓN   | SOBRE LA CAUSA                      | estudio del alcance y seguimiento de grietas para valorar el recalce de la cimentación.   |                            |
|  | SOBRE LA LESIÓN                     | Valorar el alcance de cada grieta o fisura en concreto para proceder a la sustitución del tabique o al cosido de dicha grieta o fisura. Sustitución total o parcial del baldosado y alicatado dañado. |                            |

| PROPUESTA DE MANTENIMIENTO   | FOTOGRAFÍA DETALLE DE LESIÓN   |
|--|--|
| <p>Periodicidad 3 años.</p> <p>Revisión del estado de conservación de las paredes y pavimento cerámico observando que no hayan síntomas de lesiones como fisuras, grietas y deformaciones. Se observarán que los elementos no estén sometidos a sobrecargas previstas.</p> |  |
| CROQUIS VIVIENDA-SITUACIÓN LESIÓN  |  |
|   |  |



Oxidación y corrosión de elementos ornamentales.

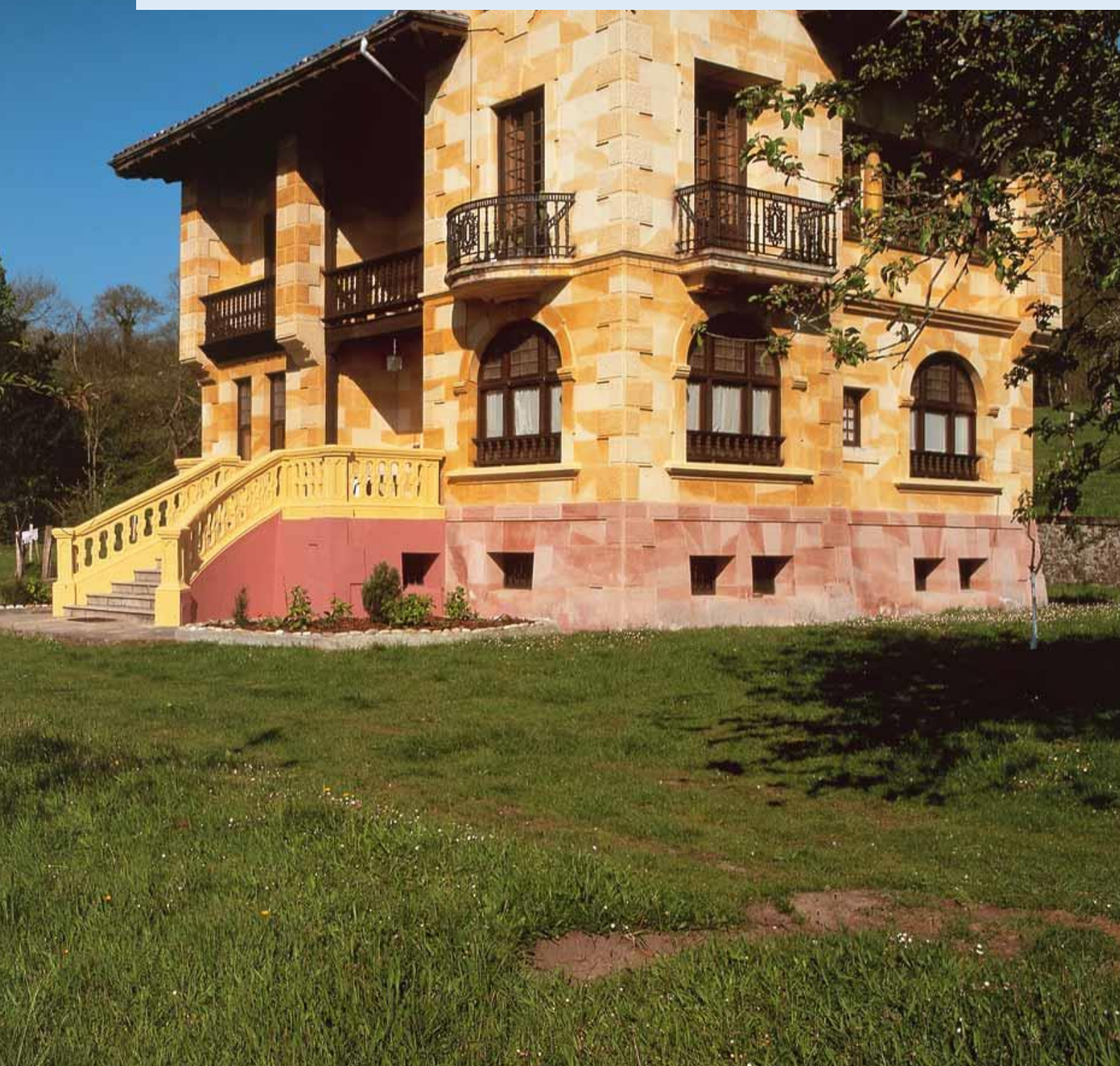
| FICHA RECONOCIMIENTO Y TOMA DE DATOS: CAUSAS DE LA LESIÓN Y ACTUACIONES. |                                     |   |
|--|-------------------------------------|---|
| LESIÓN 9   |                                     |   |
| MÉTODO DE INSPECCIÓN / ENSAYOS   |                                     | Inspección Ocular   |
| CAUSAS DIRECTAS  | ACCIÓN AGENTES ABIÓTICOS            | AGENTES ATMOSFÉRICOS QUE ACTÚAN SOBRE EL EDIFICIO   |
|  | PRESENCIA - ATAQUE AGENTES BIÓTICOS |   |
|  | LESIONES PREVIAS                    |   |
| CAUSAS INDIRECTAS  | EN PROYECTO                         |   |
| PROPUESTA DE ACTUACIÓN   | SOBRE LA CAUSA                      |   |
|  | SOBRE LA LESIÓN                     | Limpiar los elementos metálicos oxidados y lijarlos para eliminar cualquier resto de óxido con lijas de grano medio o fino. Imprimación de minio de hierro y aplicar un tratamiento de pintura. ☐ |

| PROPUESTA DE MANTENIMIENTO  | FOTOGRAFÍA DETALLE DE LESIÓN   |
|---|--|
| <p>Periodicidad 5 años.<br/>Revisión del estado de los elementos metálicos y comprobación de los puntos singulares expuestos a una mayor humedad. Reparación de desperfectos localizados y repintado.</p> |    |
| CROQUIS VIVIENDA-SITUACIÓN LESIÓN   |  |
| <p>PLANTA PRIMERA</p>    |  |





## ANEJO II: INSTALACIÓN GEOTÉRMICA







## ANEJO II: INSTALACIÓN GEOTÉRMICA.

### INTRODUCCIÓN. JUSTIFICACIÓN GEOTÉRMICA.

La energía geotérmica proviene de interior de la Tierra (radiación) y por otro lado desde el exterior (sol y precipitaciones). El suelo permanentemente recibe calor, por tanto la energía geotérmica es una energía renovable e inagotable.

Alrededor de tres cuartos del consumo energético privado se destina a la producción de calefacción y agua caliente. La energía necesaria para ello se obtiene principalmente mediante la combustión de combustibles fósiles.

La bomba de calor es el único sistema de calefacción regenerativo capaz de generar de forma automática durante todo el año energía para calefacción y agua caliente sanitaria.

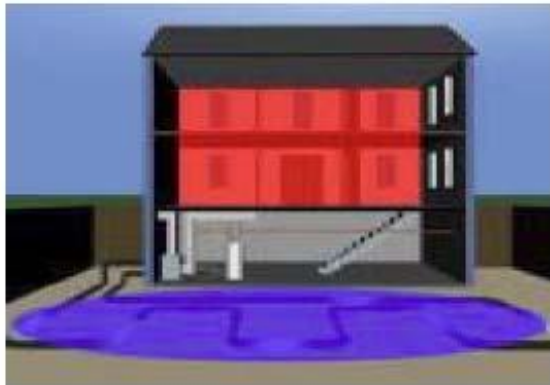
Las ventajas energéticas y medioambientales del uso de esta tecnología son notables:

- Aprovechamiento de una energía renovable y sostenible.
- Gran eficiencia energética. Ahorro energético (hasta 75% en calor y máximo de 85% en frío).
- Ahorro consumo energía eléctrica (pagamos menos por el mismo confort).
- Permanentemente disponible, independiente de la estación y el clima.
- Reducciones en las emisiones de CO<sub>2</sub>.
- Sin necesidad de acopio de combustibles sólidos, líquidos, pellets, madera...
- Sencillo funcionamiento y sin peligro (sin depósito de gasoil o gas, sin necesidad de protección contra fuego,...)
- Sin humos, sin polvo, sin hollín, etc....
- Alto confort térmico debido a la generación a bajas temperaturas

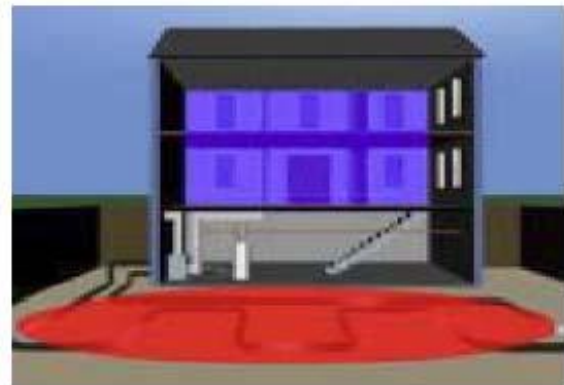
El intercambio geotérmico se realiza por medio de un circuito cerrado instalado en los sondeos que perforan el terreno junto al edificio o en colectores horizontales ocupando cierta superficie de terreno. De esta forma, se produce un intercambio de calor entre el agua anticongelante que circula y la tierra.

En invierno, la tierra transfiere al agua el calor que almacena y se utiliza para calefacción, ya que la bomba geotérmica eleva esta temperatura con su eficaz compresor a más de 60 °C si es necesario.

En verano, el agua transfiere al terreno el exceso de calor del edificio de forma que se obtiene refrigeración.

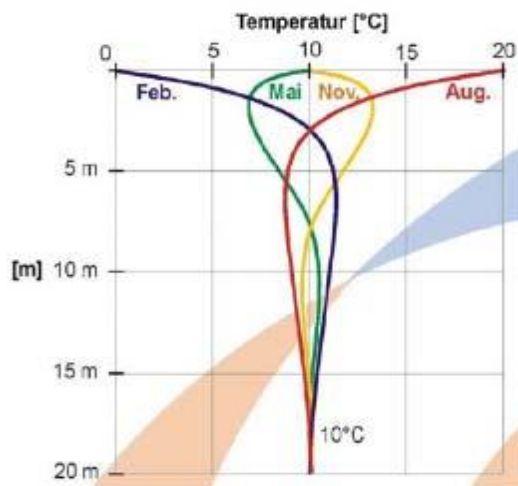


En invierno el intercambiador absorbe el calor del suelo proporcionando calefacción en el interior.



En verano el intercambiador cede calor al suelo proporcionando refrigeración.

Los rayos del sol calientan la corteza terrestre, especialmente en verano. Como la tierra tiene una gran inercia térmica, es capaz de almacenar este calor, y mantenerlo incluso estacionalmente. Una instalación geotérmica es, por eso, una fuente de energía renovable interminable y limpia.



Entre los 15 y 20 metros de profundidad, la estabilidad térmica es de unos 17 grados todo el año, que se puede considerar una verdadera fuente de calor. A su vez, esta estabilidad térmica supone que, en verano, el subsuelo esté considerablemente más fresco que el ambiente exterior. Esta constante de temperatura tiene un valor ligeramente superior a la temperatura media anual de la superficie. Dicho valor depende del clima, de la vegetación, de la cobertura del suelo, de la cantidad de precipitaciones en forma de lluvia o nieve, de la pendiente, de la circulación subterránea de agua y de las propiedades generales del terreno.

Las bombas de calor se caracterizan por el número de COP que tengan.

Este COP se define como:

$$COP = \frac{\text{Calor}}{\text{Trabajo\_desde\_exterior}}$$

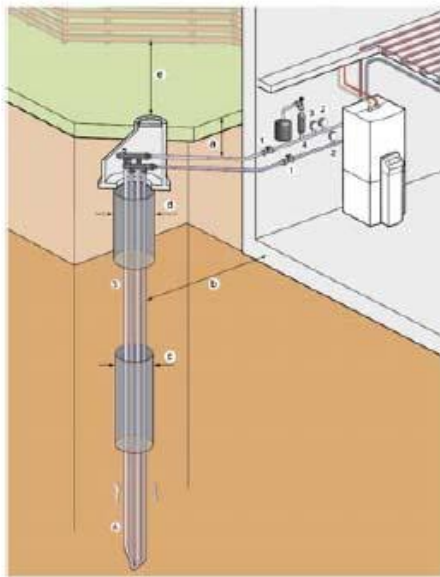
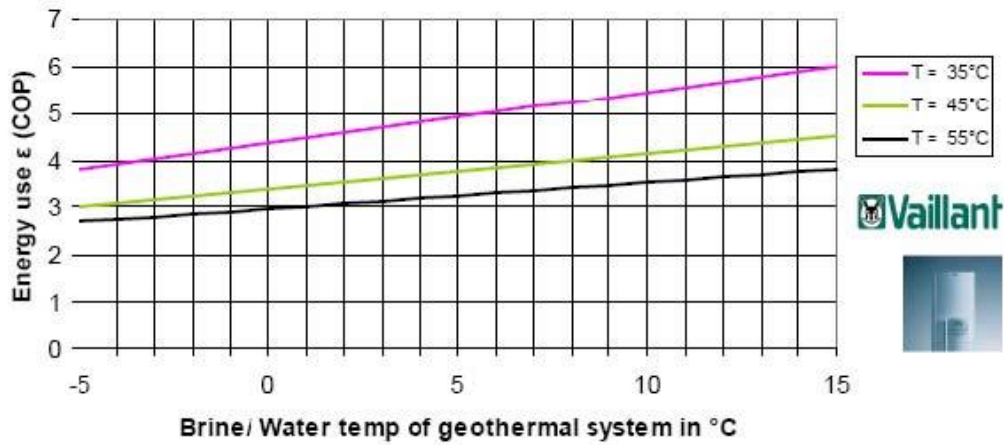
El trabajo desde el exterior es el que se realiza en el compresor de la máquina, y es la energía eléctrica consumida. Si una máquina tiene un COP de 4 significará que aportamos 4 kW por cada kW de la red consumido.

El COP de las bombas de calor geotérmicas se da en función de una temperatura de 0° del brine que circula por el interior de las sondas y una temperatura del agua del sistema de



calefacción de 35°, con una salto térmico de 5°, en función de la norma EN 14511 (B0W35  $\Delta T5K$ ).

Este COP aumentará con la temperatura del brine y con la disminución de la temperatura del sistema de calefacción, como se contempla en la tabla.



Imágenes de un captador vertical



## DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

### 1. Descripción del Sistema

Atendiendo a las condiciones geológicas del emplazamiento, el espacio disponible y las características de la edificación se ha elegido un sistema geotérmico tierra-agua y una serie de sondeos verticales como sistema de captación.

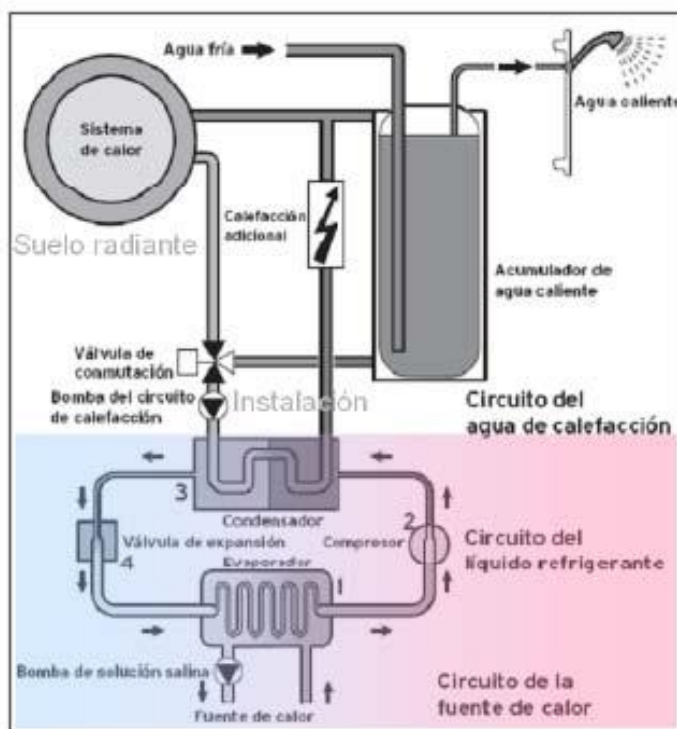
Se realizarán tantas perforaciones como sean necesarias para cubrir la demanda energética de la edificación tanto para ACS como la climatización.

La superficie a climatizar es de 221'20 m<sup>2</sup> con un sistema de suelo radiante.

En este caso el intercambiador subterráneo utiliza el terreno como fuente y sumidero de calor, por lo tanto se trata de un sistema cerrado.

La instalación se compone de circuitos independientes, por los que el calor se transmite mediante líquidos desde la fuente de calor hasta el sistema de calefacción. Estos circuitos están acoplados mediante intercambiadores de calor, ya que funcionan con diferentes medios (solución salina, agua, refrigerante y agua caliente).

Estos circuitos son los siguientes:



- El circuito fuente de calor, con el que la energía se transporta de la fuente de calor al circuito refrigerante.

- El circuito refrigerante, con el que el calor se pasa al circuito del agua caliente mediante evaporación, compresión, licuación y expansión.

- El circuito del agua de calefacción, que alimenta la calefacción y el calentamiento de agua del acumulador de agua caliente.

### 2. Generador: Bomba de calor Geotérmica.

La bomba de calor consta de cuatro componentes principales: evaporador, compresor, condensador y válvula de expansión. En el circuito de refrigeración circula un refrigerante sin CFC con un punto de ebullición extremadamente bajo. En el evaporador se le suministra calor al refrigerante. Éste pasa de estado líquido a estado gaseoso. En el compresor, el refrigerante en estado gaseoso se comprime fuertemente, con lo que alcanza un nivel de temperatura elevado. Este proceso requiere un 25 % de energía externa. En el condensador, el



refrigerante transfiere la energía al circuito de calefacción. De este modo se produce el enfriamiento y la condensación del refrigerante.

En la válvula de expansión el refrigerante se descomprime y como consecuencia se enfría hasta tal punto que puede volver a absorber calor de la fuente de calor.

### **3. Sistema de calor de la edificación.**

En la edificación se proyecta como sistema de calefacción la instalación de suelo radiante, manteniendo un diámetro de tubo y una separación adecuada para aprovechar al máximo el rendimiento de la bomba de calor geotérmica.

### **4. Sistema de captación.**

La sonda geotérmica es especialmente apta para pequeñas superficies de terreno en las que no existe suficiente espacio. El sistema de tuberías de la sonda geotérmica se introduce verticalmente en el suelo hasta la profundidad necesaria (no más de 100 m). En caso necesario será necesario distribuirlo en varias perforaciones con el fin de perforar a menos profundidad y mantener la longitud de la tubería de solución salina.

El dimensionamiento y la ejecución de una instalación de sonda geotérmica deben realizarse de conformidad con la directiva VDI 4640 (aprovechamiento térmico del subsuelo) y de acuerdo con los avances más recientes respetando las normativas vigentes.

#### **4.1. Material de las sondas.**

Para cumplir con las especificaciones de material para sondas geotérmicas y tuberías en el subsuelo según DIN 8074/8075 pueden seleccionarse polímeros hidrocarburos tales como:

- Polietileno (PE)
- Polipropileno (PP)
- Polibutileno (PB)


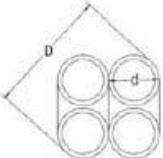

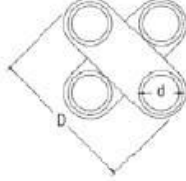
En el mercado actual de España las más utilizadas son las de polietileno y dentro de este material cabe destacar el PE100 y el PEXa (polietileno reticulado). Si la aplicación es sólo para calefacción se recomienda utilizar para las sondas de polietileno de alta densidad PE100.

Si la aplicación es para calefacción y refrescamiento se recomienda utilizar para las sondas polietileno reticulado PEXa, esto es debido a que la durabilidad del material se mantiene a más altas temperaturas que el caso de PE100.

El aspecto y la sección de las sondas se pueden ver en la figura.





| Polietileno alta densidad PE100   | Polietileno reticulado PEXa  |
|---|--|
|  <ul style="list-style-type: none"><li>- Pie de sonda muy pequeño.</li><li>- Sólo dos uniones soldadas por pie de sonda.</li><li>- Es necesario lecho de arena</li></ul>  |  <ul style="list-style-type: none"><li>- No se propagan grietas ni muescas</li><li>- Permite realizar radios de curvado reducidos, incluso a baja temperatura</li><li>- No es necesario lecho de arena</li><li>- Vida elevada (hasta 100 años dependiendo de presión y temperatura).</li><li>- Sin soldadura en la curva de la sonda</li></ul>  |

#### 4.2. Fluido de transferencia térmica.

En el caso de producirse una fuga, los fluidos de transferencia térmica no deben provocar la contaminación de las aguas subterráneas o del suelo. Deben seleccionarse sustancias no tóxicas y biodegradables. En la ficha de datos de seguridad de las respectivas sustancias se indica la clase a la que pertenecen. Habitualmente se utiliza el etilenglicol, propilenglicol o etanol.

En este caso se utilizará como anticongelante 1,2 propilenglicol.

#### 4.3. Instalación de las sondas.

La sonda geotérmica y sus tuberías de ida y retorno deben instalarse a una distancia de al menos 70 cm de los conductos de agua y de desagüe y de otros conductos de suministro. Si se producen cruces de los de los conductos de suministro, la tubería del colector debe aislarse en la zona de intersección. Las sondas geotérmicas llegan prefabricadas a la obra y deben manejarse con el máximo cuidado a fin de evitar daños.

Para la instalación deben tenerse en cuenta varios aspectos:

- Con el objeto de facilitar la instalación de la sonda, debe llenarse previamente con agua.
- La sonda se introduce en la perforación sin ejercer fuerza con ayuda de dispositivos adecuados.
- Para llenar de manera uniforme el hueco circular, se introduce un tubo de llenado junto con la sonda en la perforación.
- Una vez introducida la sonda debe realizarse una prueba de presión y otra de flujo.



- Antes de llenar la perforación, los extremos de las sondas deben cerrarse con tapas.
- Con el fin de garantizar un óptimo flujo térmico, el pozo debe compactarse. Para ello, puede rellenarse el pozo de abajo hacia arriba con ayuda del tubo de llenado.
- Debido a su buena conductividad térmica, como material de llenado se utiliza una mezcla de bentonita, cemento, arena y agua.

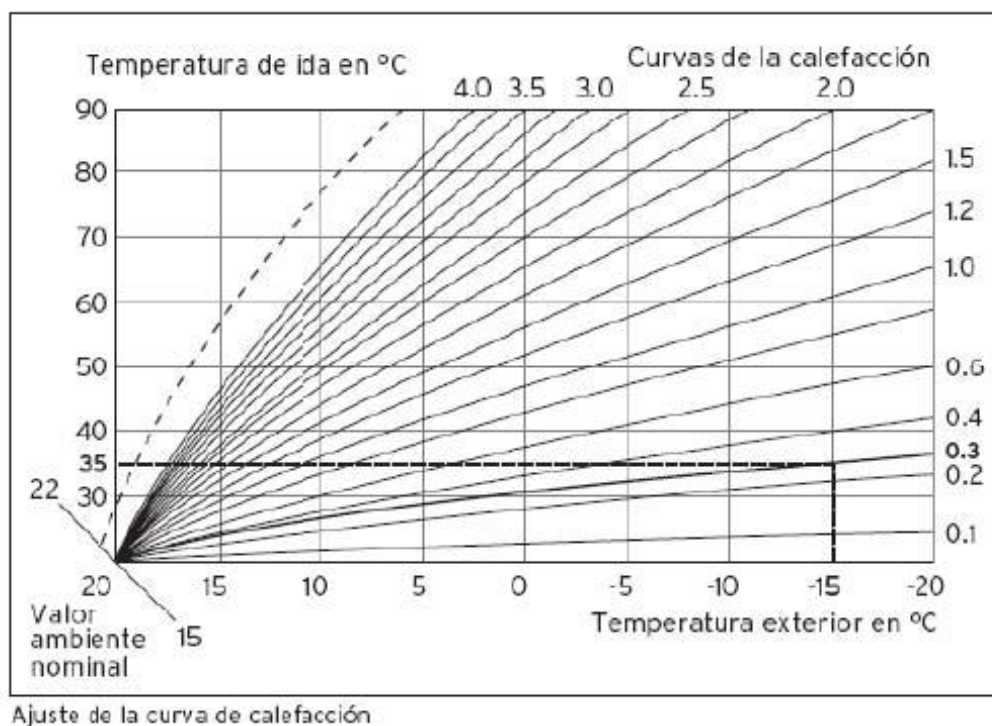
## **5. Regulación.**

La bomba de calor debe disponer de un regulador de balance de energía, que adapta de manera óptima e individualizada los tiempos de servicio y de parada del compresor al comportamiento del edificio en cuanto a refrigeración y calentamiento, con lo que garantiza un funcionamiento de la instalación ahorrativo y rentable.

Para que una bomba de calor funcione de un modo económico y sin fallos es importante controlar el arranque del compresor. El compresor se pone en marcha en el momento en el que se presentan las mayores cargas. Con ayuda del regulador de equilibrio energético es posible reducir el número de veces que la bomba de calor se pone en funcionamiento, sin tener que prescindir del confort de una agradable temperatura ambiente

Gracias a la utilización de hasta 11 sensores de temperatura y presión dentro de la bomba de calor, se registra la potencia térmica obtenida gratuitamente del exterior, una característica única en el mercado. También dispone de informaciones relativas a la temperatura de salida de la calefacción, la temperatura externa y la temperatura de entrada de la fuente de calor.

En su equipamiento básico, el regulador de balance de energía puede regular un depósito de agua caliente, un circuito de calefacción regulado/no regulado con depósito de intermedio opcional, una bomba de circulación y un segundo generador de calor. El regulador determina mediante una curva de calefacción, tras detectar la temperatura exterior, una temperatura nominal de ida.



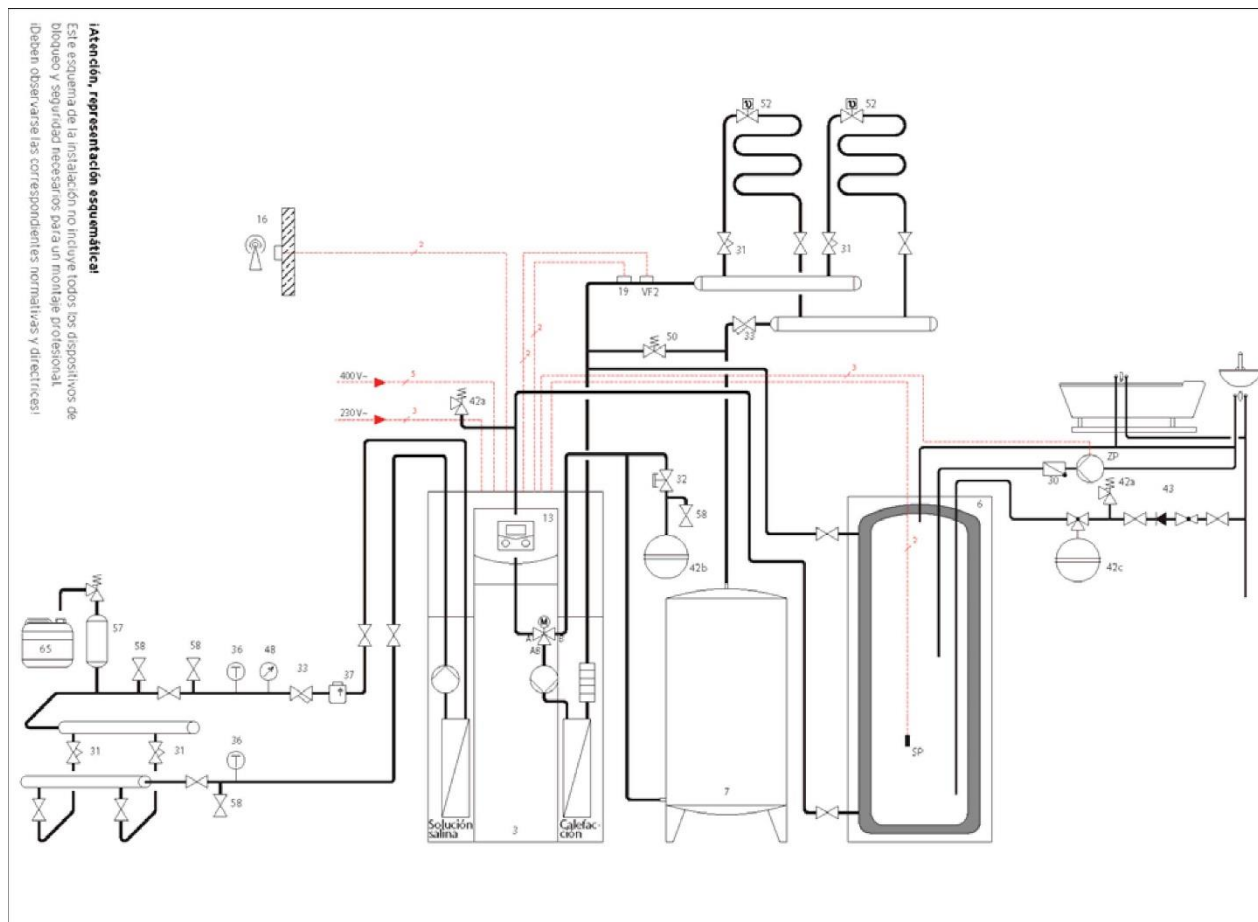
En función de las condiciones atmosféricas, el regulador registra la temperatura exterior y determina una temperatura nominal de ida con ayuda de una curva de calefacción. El cálculo del equilibrio energético se realiza en base a dicha temperatura nominal de ida y a la temperatura real de ida, cuya diferencia se mide y se suma cada minuto. Con un determinado déficit de calor la bomba de calor se pone en funcionamiento y no vuelve a desconectarse hasta que la cantidad de calor suministrada es igual al déficit de calor.

La demanda energética es inferior a 30 kW, por lo que no es necesario la realización de un test de respuesta térmica, y utilizando la directriz 4640 de VDI se llega al dimensionamiento de la instalación.



## 6. Esquema de la instalación.

El esquema tipo de una instalación sería:



## 4 Cálculo del Sistema de Captación.

### 1. Determinación de la Bomba de Calor

|                               |                    |                      |
|-------------------------------|--------------------|----------------------|
| <b>Bomba de calor</b>         | <b>geoTHERM</b>    |                      |
| Modelo                        | VWS300             |                      |
| Tipo de captación             | Vertical           |                      |
| Tipo de calefacción           | Radiante           |                      |
| Tipo de refrigeración         | No requerida       |                      |
| <b>Temperatura de trabajo</b> | <b>Calefacción</b> | <b>Refrigeración</b> |
| Temperatura de captación      | 5                  |                      |



|                 |    |  |
|-----------------|----|--|
| Temperatura uso | 35 |  |
| ACS             | 55 |  |

|       | VWS 300/2                  | RESULTADOS                             |                |
|-------|----------------------------|--|----------------|
|       |                            | Primario                               | Secundario     |
| Calor | Capacidad kW               | 29'9                                   |                |
|       | Consumo                    | 6'80                                   |                |
|       | COP                        | 4'40                                   |                |
|       | At                         | 3'32                                   | 1,20           |
| ACS   | Capacidad kW               | 20                                     |                |
|       | Consumo                    | 7'80                                   |                |
|       | COP                        | 3'40                                   |                |
|       | At                         | 2'87                                   | 5'29           |
|       | Caudal nominal l/h         | 6.660                                  | 5.160          |
|       | Presión disponible en mbar | 275                                    | 188            |
|       | Apoyo eléctrico            | Apoyo máx. 0 kW – Apoyo de serie: 2 kW |                |
|       | Caudal mínimo en l/h       | 1.863                                  | 902            |
|       | Presión disponible en mbar | 406                                    | 442            |
|       | Bombas recirculadoras      | RS 25/7 (160W)                         | RS 25/8 (160W) |

La bomba de calor geotérmica necesaria para responder a la demanda térmica de la edificación es una geoTHERM VWS 300/2 de Vaillant (ó similar), con una potencia térmica de 29,9 kW y un COP de 4,4 según BOW35  $\Delta T5K$ .

La bomba de calor se suministrará con un llenado de servicio del refrigerante R407 C. Este refrigerante no contiene cloro, por lo que no perjudica la capa de ozono. El R407 C no es combustible ni supone peligro de explosión.

Para poder compensar una posible sobrepresión, la bomba de calor debe conectarse a un vaso de expansión y una válvula de seguridad, mínimo de DN20 para máximo de 3 bares de presión de apertura.

## 2. Cálculo del Sistema de Captación.



Según las características de la instalación se elige como opción más eficiente y adecuada un sistema de captación vertical.

En la siguiente tabla obtenida de la 4640 de VDI se puede observar la capacidad térmica de la sonda geotérmica en función de las características del terreno.

Con la potencia demandada y el coeficiente de prestación de la bomba de calor se obtiene la potencia que se debe aportar al evaporador. La capacidad térmica necesaria que debe aportar la máquina se calcula multiplicando las necesidades de calefacción de la vivienda, por un factor de corrección de uso y otro factor de corrección de calentamiento de ACS.

Por tanto,

**Potencia calorífica total (kW) = Potencia calorífica demandada (kW) + suplemento agua caliente + suplemento tiempo de bloqueo gestor de redes de suministro eléctrico.**

**Longitud total sonda (m) = Potencia del evaporador (kW)/Capacidad térmica (W/m)**

Se considera para este caso particular una capacidad térmica de 60W/m, con la que obtenemos la longitud necesaria de la sonda. Con la limitación de la profundidad de los pozos se obtendrá el número de perforaciones.

| Horas de funcionamiento   | 1800h   | 2400h  |
|---|---|--------|
| <b>Subsuelo</b>   | <b>Capacidad térmica específica en W/m de sonda</b> |        |
| <b>Valores orientativos generales:</b>  |   |        |
| Subsuelo inapropiado<br>(sedimento seco) ( $\lambda < 1,5$ W/mK)                          | 25  | 20     |
| Subsuelo normal de roca consolidada y sedimento saturado con agua ( $\lambda < 3,0$ W/mK) | 60  | 50     |
| Roca consolidada con elevada conductividad térmica<br>( $\lambda < 3,0$ W/mK)             | 84  | 70     |
| <b>Rocas aisladas:</b>  |   |        |
| Gravilla, arenas, secas   | <25   | <20    |
| Gravilla, arena, con contenido en agua  | 65-80   | 55-85  |
| Corriente freática fuerte a través de gravilla y arena, para instalaciones individuales   | 80-100  | 80-100 |





|                                     |       |       |
|-------------------------------------|-------|-------|
| Arcilla, limo, húmedos              | 35-50 | 30-40 |
| Piedra caliza (maciza)              | 55-70 | 45-60 |
| Piedra arenisca                     | 65-80 | 55-65 |
| Magmatitas ácidas (p. ej. Granito)  | 65-85 | 55-70 |
| Magmatitas básicas (p. ej. Basalto) | 40-65 | 35-55 |
| Gneis                               | 70-85 | 60-70 |

## CAPTACIÓN

|                    |                                     |                          |                       |
|--------------------|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Edificación        | 184 m <sup>2</sup>                  | Población                | O Valadouro           |
|                    |                                     | Número personas para ACS | 5                     |
| Captador necesario | 12 kw                               | Tipo de terreno          | Entrada manual        |
|                    |                                     | Rendimiento en W/m       | 60                    |
|                    |                                     | Sondas Doble U (DN 32)   | PE 100 SDR 11 (16bar) |
|                    |                                     | Nº de perforaciones      | 2                     |
|                    | Profundidad máxima perforación (m.) |                          | 120                   |
|                    | Profundidad del captador (m.)       |                          | 89                    |

Como se puede ver en la tabla para conseguir producir la demanda de calefacción del edificio son necesarias **2 perforaciones de 89 metros de profundidad**, realizado con sondas a cuatro tubos de DN 32.

### 3. Elementos Auxiliares.

#### 3.1 Depósito de Inercia.

Al ser una instalación de suelo radiante con control de temperatura por zonas, se recomienda la utilización de un depósito de inercia.

El dimensionamiento del depósito de inercia responde a un volumen en litros de entre 15 y 20 litros por kW de bomba de calor. Se proyecta, por tanto, un acumulador de acero negro de 500 litros.

#### 3.2. Depósito de ACS.

Para el consumo estimado se instala un interacumulador de ACS de 300 litros.



## ANEJO III: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

CONDICIONES DEL PROYECTO.

|               |  |
|---------------|--|
| Generalidades | 1. El <b>proyecto</b> describirá el edificio y definirá las obras de ejecución del mismo con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución.   |
|               | <p>2. En particular, y con relación al CTE, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas de este CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse.</li> <li>b) Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.</li> <li>c) Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio;</li> <li>d) Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.</li> </ul> |
|               | <p>3. A efectos de su tramitación administrativa, todo proyecto de edificación podrá desarrollarse en dos etapas: la fase de proyecto básico y la fase de proyecto de ejecución. Cada una de estas fases del proyecto debe cumplir las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) El <b>proyecto básico</b> definirá las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones concretas. Su contenido será suficiente para solicitar la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para iniciar la construcción del edificio. Aunque su contenido no permita verificar todas las condiciones que exige el CTE, definirá las</li> </ul>  |

|                             |   |
|-----------------------------|---|
|                             | <p>prestaciones que el edificio proyectado ha de proporcionar para cumplir las exigencias básicas y, en ningún caso, impedirá su cumplimiento;</p> <p>b) El <b>proyecto de ejecución</b> desarrollará el proyecto básico y definirá la obra en su totalidad sin que en él puedan rebajarse las prestaciones declaradas en el básico, ni alterarse los usos y condiciones bajo las que, en su caso, se otorgaron la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, salvo en aspectos legalizables. El proyecto de ejecución incluirá los proyectos parciales u otros documentos técnicos que, en su caso, deban desarrollarlo o completarlo, los cuales se integrarán en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista.</p> |
|                             | <p>4. En el anejo I se relacionan los contenidos del proyecto de edificación, sin perjuicio de lo que, en su caso, establezcan las Administraciones competentes.</p>  |
|                             | <p>1. El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado. Este control puede referirse a todas o algunas de las exigencias básicas relativas a uno o varios de los requisitos básicos mencionados en el artículo 1.</p>   |
| <b>Control del proyecto</b> | <p>2. Los DB establecen, en su caso, los aspectos técnicos y formales del proyecto que deban ser objeto de control para la aplicación de los procedimientos necesarios para el cumplimiento de las exigencias básicas.</p>  |



## CONDICIONES DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

|  |  |
|--|--|
| <b>Generalidades</b>   | 1. Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.  |
|  | 2. Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el anejo II se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra  |
|  | 3. Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.   |
|  | 4. Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2.</li> <li>b) Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3; y</li> <li>c) Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.</li> </ul>   |
| <b>Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas</b> | El <b>control de recepción</b> tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) El <b>control de la documentación de los suministros</b>, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.</li> <li>b) El <b>control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad</b>, según el artículo 7.2.2;</li> <li>c) El <b>control mediante ensayos</b>, conforme al artículo 7.2.3.</li> </ul>  |
| <b>Control de la documentación de los suministros</b>                | Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.</li> <li>b) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física;</li> <li>c) Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la</li> </ul> |

|   |  |
|---|--|
|   | documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.   |
| <b>Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre: <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3;</li> <li>b) Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.</li> </ol> </li> </ol>  |
|   | <ol style="list-style-type: none"> <li>2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.</li> </ol>  |
| <b>Control de recepción mediante ensayos</b>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.</li> </ol>   |
|   | <ol style="list-style-type: none"> <li>2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.</li> </ol>   |
| <b>Control de ejecución de la obra</b>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.</li> </ol> |
|   | <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.</li> </ol>  |
|   | <ol style="list-style-type: none"> <li>3. En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones</li> </ol>   |



|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
|                                     | técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.   |
| <b>Control de la obra terminada</b> | En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable. |

## DOCUMENTACIÓN DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA.

|   |   |
|---|---|
| <b>Documentación del seguimiento de la obra</b>             | En este anejo se detalla, con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida reglamentariamente, como la documentación del control realizado a lo largo de la obra.   |
| <b>Documentación obligatoria del seguimiento de la obra</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de: <ol style="list-style-type: none"> <li>El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.</li> <li>El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.</li> <li>El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.</li> <li>La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas; y</li> <li>El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.</li> </ol> </li> <li>En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.</li> <li>El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.</li> <li>Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.</li> </ol> |

|  |   |
|--|---|
| <b>3.2. Documentación del control de la obra</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.</li> <li>b) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y</li> <li>c) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.</li> </ol> </li> <li>2. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo</li> </ol> |
| <b>3.3. Certificado final de obra</b>            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.</li> <li>2. El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.</li> <li>3. Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia; y</li> <li>b) Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.</li> </ol> </li> </ol>  |

## CONDICIONES Y MEDIDAS PARA OBTENER LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS.

### MARCADO CE Y SELLO DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

#### PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DEL “MARCADO CE”

La LOE atribuye la responsabilidad sobre la verificación de la recepción en obra de los productos de construcción al Director de la Ejecución de la Obra que debe, mediante el correspondiente proceso de control de recepción, resolver sobre la aceptación o rechazo del producto. Este proceso afecta, también, a los fabricantes de productos y los constructores (y por tanto a los Jefes de Obra).

Con motivo de la puesta en marcha del Real Decreto 1630/1992 (por el que se transponía a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE) el habitual proceso de control de recepción de los materiales de construcción está siendo afectado, ya que en este Decreto se establecen unas nuevas reglas para las condiciones que deben cumplir los productos de construcción a través del sistema del marcado CE.

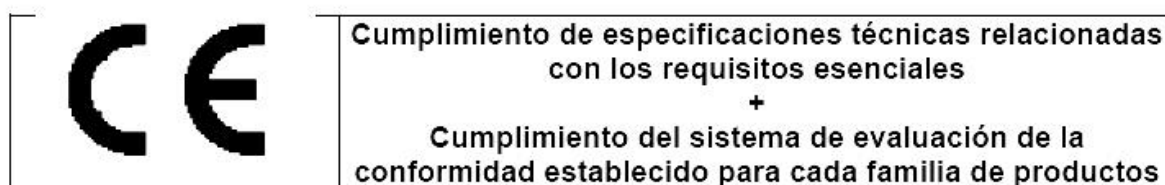
El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidas en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea (Estos sistemas de evaluación se clasifican en los grados 1+, 1, 2+, 2, 3 y 4, y en cada uno de ellos se especifican los controles que se deben realizar al producto por el fabricante y/o por un organismo notificado).

El fabricante (o su representante autorizado) será el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.



Resulta, por tanto, obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado

CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992.

La verificación del sistema del marcado CE en un producto de construcción se puede resumir en los siguientes pasos:

- Comprobar si el producto debe ostentar el “marcado CE” en función de que se haya publicado en el BOE la norma trasposición de la norma armonizada (UNE-EN) o Guía DITE para él, que la fecha de aplicabilidad haya entrado en vigor y que el período de coexistencia con la correspondiente norma nacional haya expirado.
- La existencia del marcado CE propiamente dicho.
- La existencia de la documentación adicional que proceda.

---

## COMPROBACIÓN DE LA OBLIGATORIEDAD DEL MARCADO CE

Esta comprobación se puede realizar en la página web del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, entrando en “Legislación sobre Seguridad Industrial”, a continuación en “Directivas ” y, por último, en “Productos de construcción” (<http://www.ffii.nova.es/puntoinfomcyt/Directivas.asp?Directiva=89/106/CEE>)

En la tabla a la que se hace referencia al final de la presente nota (y que se irá actualizando periódicamente en función de las disposiciones que se vayan publicando en el BOE) se resumen las diferentes familias de productos de construcción, agrupadas por capítulos, afectadas por el sistema del marcado CE incluyendo:

- La referencia y título de las normas UNE-EN y Guías DITE.
- La fecha de aplicabilidad voluntaria del marcado CE e inicio del período de coexistencia con la norma nacional correspondiente (FAV).
- La fecha del fin de periodo de coexistencia a partir del cual se debe retirar la norma nacional correspondiente y exigir el marcado CE al producto (FEM). Durante el período de coexistencia los fabricantes pueden aplicar a su discreción la reglamentación nacional existente o la de la nueva redacción surgida.
- El sistema de evaluación de la conformidad establecido, pudiendo aparecer varios sistemas para un mismo producto en función del uso a que se destine, debiendo consultar en ese caso la norma EN o Guía DITE correspondiente (SEC).
- La fecha de publicación en el Boletín Oficial del Estado (BOE).

---

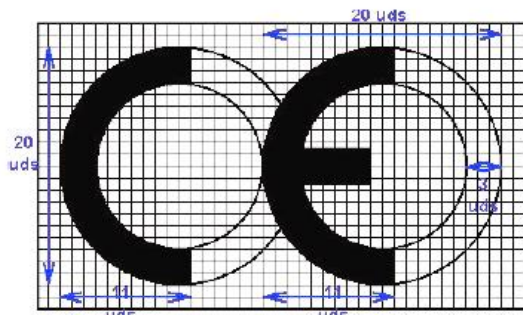
## EL MARCADO CE

El marcado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

1. En el producto propiamente dicho.
2. En una etiqueta adherida al mismo.
3. En su envase o embalaje.
4. En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE se realizan de acuerdo con las especificaciones del dibujo adjunto (debe tener una dimensión vertical apreciablemente igual que no será inferior a 5 milímetros).



El citado artículo establece que, además del símbolo “CE”, deben estar situadas, en una de las cuatro posibles localizaciones, una serie de inscripciones complementarias (cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos) entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda).
- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante.
- La dirección del fabricante.
- El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica.
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto.
- El número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- El número de la norma armonizada (y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas).
- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada.
- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas (que en el caso de productos no tradicionales deberá buscarse en el DITE correspondiente, para lo que se debe incluir el número de DITE del producto en las inscripciones complementarias)

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por que tener un formato, tipo de letra, color o composición especial debiendo cumplir, únicamente, las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

**Ejemplo de MARCADO CE**

|   |  |
|---|--|
| <b>CE</b>   | <i>→ Símbolo</i>   |
| <b>0123</b>   | <i>→ Nº del organismo notificado</i>                                   |
| Aislamientos XXXXXX   | <i>→ Nombre del fabricante</i>   |
| XXXXXXXXXX – NNNNN XXXXX  | <i>→ Dirección del fabricante</i>                                      |
| <b>02</b>   | <i>→ Dos últimas cifras del año</i>                                    |
| <b>0123 – CPD – 001</b>   | <i>→ Nº del certificado de conformidad</i>                             |
| <b>EN 13162</b>   | <i>→ Norma armonizada</i>  |
| <b>Lana mineral para uso como aislante térmico en edificación</b> | <i>→ Designación y uso previsto</i>                                    |
| Espesor : 80 mm   |  |
| Reacción al fuego : Clase B                                       |  |
| Conductividad térmica : 0,04 W/m²K                                |  |
| Resistencia a tracción : NPD                                      |  |
|   | <i>→ Información adicional relativa a las características técnicas</i> |

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente las letras NPD (*no performance determined*) que significan prestación sin definir o uso final no definido.



La opción NPD es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

En el caso de productos vía DITE es importante comprobar, no sólo la existencia del DITE para el producto, sino su período de validez y recordar que el marcado CE acredita la presencia del DITE y la evaluación de conformidad asociada.

---

### LA DOCUMENTACIÓN ADICIONAL

Además del marcado CE propiamente dicho, en el acto de la recepción el producto debe poseer una documentación adicional presentada, al menos, en la lengua oficial del Estado. Cuando al producto le sean aplicables otras directivas, la información que acompaña al marcado CE debe registrar claramente las directivas que le han sido aplicadas.

Esta documentación depende del sistema de evaluación de la conformidad asignado al producto y puede consistir en uno o varios de los siguientes tipos de escritos:

- Declaración CE de conformidad: Documento expedido por el fabricante, necesario para todos los productos sea cual sea el sistema de evaluación asignado.
- Informe de ensayo inicial de tipo: Documento expedido por un Laboratorio notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica: Documento expedido por un organismo de inspección notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 2 y 2+.
- Certificado CE de conformidad: Documento expedido por un organismo de certificación notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 1 y 1+.

Aunque el proceso prevé la retirada de la norma nacional correspondiente una vez que haya finalizado el período de coexistencia, se debe tener en cuenta que la verificación del marcado CE no exime de la comprobación de aquellas especificaciones técnicas que estén contempladas en la normativa nacional vigente en tanto no se produzca su anulación expresa.

---

### CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES A LOS QUE NO ES EXIGIBLE EL MARCADO CE.

A continuación se detalla el procedimiento a realizar para el control de recepción de los materiales de construcción a los que no les es exigible el sistema del marcado CE (tanto por no existir todavía UNE-EN o Guía DITE para ese producto como, existiendo éstas, por estar dentro del período de coexistencia).

En este caso, el control de recepción debe hacerse de acuerdo con lo expuesto en Artículo 9 del RD1630/92, pudiendo presentarse tres casos en función del país de procedencia del producto:

1. Productos nacionales.
2. Productos de otro estado de la Unión Europea.
3. Productos extracomunitarios.

#### **1. Productos nacionales**

De acuerdo con el Art.9.1 del RD 1630/92, éstos deben satisfacer las vigentes disposiciones nacionales. El cumplimiento de las especificaciones técnicas contenidas en ellas se puede comprobar mediante:

- a) La recopilación de las normas técnicas (UNE fundamentalmente) que se establecen como obligatorias en los Reglamentos, Normas Básicas, Pliegos, Instrucciones,

Órdenes de homologación, etc., emanadas, principalmente, de los Ministerios de Fomento y de Ciencia y Tecnología.

- b) La acreditación de su cumplimiento exigiendo la documentación que garantice su observancia.
- c) La ordenación de la realización de los ensayos y pruebas precisas, en caso de que ésta documentación no se facilite o no exista.

Además, se deben tener en cuenta aquellas especificaciones técnicas de carácter contractual que se reflejen en los pliegos de prescripciones técnicas del proyecto en cuestión.

## **2. Productos provenientes de un país comunitario**

En este caso, el Art.9.2 del RD 1630/92 establece que los productos (a petición expresa e individualizada) serán considerados por la Administración del Estado conformes con las disposiciones españolas vigentes si:

- Han superado los ensayos y las inspecciones efectuadas de acuerdo con los métodos en vigor en España.
- Lo han hecho con métodos reconocidos como equivalentes por España, efectuados por un organismo autorizado en el Estado miembro en el que se hayan fabricado y que haya sido comunicado por éste con arreglo a los procedimientos establecidos en la Directiva de Productos de la Construcción.

Este reconocimiento fehaciente de la Administración del Estado se hace a través de la Dirección General competente mediante la emisión, para cada producto, del correspondiente documento, que será publicado en el BOE. No se debe aceptar el producto si no se cumple este requisito y se puede remitir el producto al procedimiento descrito en el punto 1.

## **3. Productos provenientes de un país extracomunitario**

El Art.9.3 del RD 1630/92 establece que estos productos podrán importarse, comercializarse y utilizarse en territorio español si satisfacen las disposiciones nacionales, hasta que las especificaciones técnicas europeas correspondientes dispongan otra cosa; es decir, el procedimiento analizado en el punto 1.

## **4. Documentos acreditativos**

Se relacionan, a continuación, los posibles documentos acreditativos (y sus características más notables) que se pueden recibir al solicitar la acreditación del cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto en cuestión.

La validez, idoneidad y orden de prelación de estos documentos será detallada en las fichas específicas de cada producto.

- **Marca / Certificado de conformidad a Norma:**
  - Es un documento expedido por un organismo de certificación acreditado por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) que atestigua que el producto satisface una(s) determinada(s) Norma(s) que le son de aplicación.
  - Este documento presenta grandes garantías, ya que la certificación se efectúa mediante un proceso de concesión y otro de seguimiento (en los que se incluyen ensayos del producto en fábrica y en el mercado) a través de los Comités Técnicos de Certificación (CTC) del correspondiente organismo de certificación (AENOR, ECA, LGAI...)
  - Tanto los certificados de producto, como los de concesión del derecho al uso de la marca tienen una fecha de concesión y una fecha de validez que debe ser comprobada.
- **Documento de Idoneidad Técnica (DIT):**

- Los productos no tradicionales o innovadores (para los que no existe Norma) pueden venir acreditados por este tipo de documento, cuya concesión se basa en el comportamiento favorable del producto para el empleo previsto frente a los requisitos esenciales describiéndose, no solo las condiciones del material, sino las de puesta en obra y conservación.
- Como en el caso anterior, este tipo documento es un buen aval de las características técnicas del producto.
- En España, el único organismo autorizado para la concesión de DIT, es el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc) debiendo, como en el caso anterior, comprobar la fecha de validez del DIT.
- **Certificación de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios (CCRR)**
  - Documento (que sustituye a los antiguos certificados de homologación de producto y de tipo) emitido por el Ministerio de Ciencia y Tecnología o un organismo de control, y publicado en el BOE, en el que se certifica que el producto cumple con las especificaciones técnicas de carácter obligatorio contenidas en las disposiciones correspondientes.
  - En muchos productos afectados por estos requisitos de homologación, se ha regulado, mediante Orden Ministerial, que la marca o certificado de conformidad AENOR equivale al CCRR.
- **Autorizaciones de uso de los forjados:**
  - Son obligatorias para los fabricantes que pretendan industrializar forjados unidireccionales de hormigón armado o presentado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación.
  - Son concedidas por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda (DGAPV) del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial publicada en el BOE.
  - El período de validez de la autorización de uso es de cinco años prorrogables por períodos iguales a solicitud del peticionario.
- **Sello INCE**
  - Es un distintivo de calidad voluntario concedido por la DGAPV del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial, que no supone, por sí mismo, la acreditación de las especificaciones técnicas exigibles.
  - Significa el reconocimiento, expreso y periódicamente comprobado, de que el producto cumple las correspondientes disposiciones reguladoras de concesión del Sello INCE relativas a la materia prima de fabricación, los medios de fabricación y control así como la calidad estadística de la producción.
  - Su validez se extiende al período de un año natural, prorrogable por iguales períodos, tantas veces como lo solicite el concesionario, pudiendo cancelarse el derecho de uso del Sello INCE cuando se compruebe el incumplimiento de las condiciones que, en su caso, sirvieron de base para la concesión.
- **Sello INCE / Marca AENOR**
  - Es un distintivo creado para integrar en la estructura de certificación de AENOR aquellos productos que ostentaban el Sello INCE y que, además, son objeto de Norma UNE.

- Ambos distintivos se conceden por el organismo competente, órgano gestor o CTC de AENOR (entidades que tienen la misma composición, reuniones comunes y mismo contenido en sus reglamentos técnicos para la concesión y retirada).
- A los efectos de control de recepción este distintivo es equivalente a la Marca / Certificado de conformidad a Norma.
- **Certificado de ensayo**
  - Son documentos, emitidos por un Laboratorio de Ensayo, en el que se certifica que una muestra determinada de un producto satisface unas especificaciones técnicas. Este documento no es, por tanto, indicativo acerca de la calidad posterior del producto puesto que la producción total no se controla y, por tanto, hay que mostrarse cauteloso ante su admisión.
  - En primer lugar, hay que tener presente el Artículo 14.3.b de la LOE, que establece que estos Laboratorios deben justificar su capacidad poseyendo, en su caso, la correspondiente acreditación oficial otorgada por la Comunidad Autónoma correspondiente. Esta acreditación es requisito imprescindible para que los ensayos y pruebas que se expidan sean válidos, en el caso de que la normativa correspondiente exija que se trate de laboratorios acreditados.
  - En el resto de los casos, en los que la normativa de aplicación no exija la acreditación oficial del Laboratorio, la aceptación de la capacidad del Laboratorio queda a juicio del técnico, recordando que puede servir de referencia la relación de éstos y sus áreas de acreditación que elabora y comprueba ENAC.
  - En todo caso, para proceder a la aceptación o rechazo del producto, habrá que comprobar que las especificaciones técnicas reflejadas en el certificado de ensayo aportado son las exigidas por las disposiciones vigentes y que se acredita su cumplimiento.
  - Por último, se recomienda exigir la entrega de un certificado del suministrador asegurando que el material entregado se corresponde con el del certificado aportado.
- **Certificado del fabricante**
  - Certificado del propio fabricante donde éste manifiesta que su producto cumple una serie de especificaciones técnicas.
  - Estos certificados pueden venir acompañados con un certificado de ensayo de los descritos en el apartado anterior, en cuyo caso serán válidas las citadas recomendaciones.
  - Este tipo de documentos no tienen gran validez real pero pueden tenerla a efectos de responsabilidad legal si, posteriormente, surge algún problema.
- **Otros distintivos y marcas de calidad voluntarios**
  - Existen diversos distintivos y marcas de calidad voluntarias, promovidas por organismos públicos o privados, que (como el sello INCE) no suponen, por sí mismos, la acreditación de las especificaciones técnicas obligatorias.
  - Entre los de carácter público se encuentran los promovidos por el Ministerio de Fomento (regulados por la OM 12/12/1977) entre los que se hallan, por ejemplo, el Sello de conformidad CIETAN para viguetas de hormigón, la Marca de calidad EWAA EURAS para película anódica sobre aluminio y la Marca de calidad QUALICOAT para recubrimiento de aluminio.

- Entre los promovidos por organismos privados se encuentran diversos tipos de marcas como, por ejemplo las marcas CEN, KEYMARK, N, Q, EMC, FERRAPLUS, etc.

#### **Información suplementaria**

- La relación y áreas de los Organismos de Certificación y Laboratorios de Ensayo acreditados por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) se pueden consultar en la página WEB: [www.enac.es](http://www.enac.es).
- El sistema de acreditación de laboratorios de ensayo, así como el listado de los acreditados en la Comunidad de Madrid y sus respectivas áreas puede consultarse en la WEB: [www.madrid.org/bdccm/laboratorios/laboratorios1.htm](http://www.madrid.org/bdccm/laboratorios/laboratorios1.htm)
- Las características de los DIT y el listado de productos que poseen los citados documentos, concedidos por el IETcc, se pueden consultar en la siguiente página web: [www.ietcc.csic.es/apoyo.html](http://www.ietcc.csic.es/apoyo.html)
- Los sellos y concesiones vigentes (INCE, INCE/AENOR.....) pueden consultarse en [www.miviv.es](http://www.miviv.es), en “Normativa”, y en la página de la Comunidad de Madrid: [www.madrid.org/bdccm/normativa/homologacioncertificacionacreditacion.htm](http://www.madrid.org/bdccm/normativa/homologacioncertificacionacreditacion.htm)
- La relación de productos certificados por los distintos organismos de certificación pueden encontrarse en sus respectivas páginas “web” [www.aenor.es](http://www.aenor.es) , [www.lgai.es](http://www.lgai.es), etc.

---

## RECEPCIÓN DE LOS DISTINTOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.

---

### CEMENTOS

#### **Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)**

Aprobada por el Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre (BOE 16/01/2004).

Deroga la anterior Instrucción RC-97, incorporando la obligación de estar en posesión del marcado «CE» para los cementos comunes y actualizando la normativa técnica con las novedades introducidas durante el periodo de vigencia de la misma.

#### **Fase de recepción de materiales de construcción**

- Artículos 8, 9 y 10. Suministro y almacenamiento
- Artículo 11. Control de recepción

#### **Cementos comunes**

Obligatoriedad del marcado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### **Cementos especiales**

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE- EN 197- 4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### **Cementos de albañilería**

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNE- EN 413-1, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

---

### YESOS Y ESCAYOLAS



**Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción (RY-85)**

Aprobado por Orden Ministerial de 31 de mayo de 1985 (BOE 10/06/1985).

**Fase de recepción de materiales de construcción**

- Artículo 5. Envase e identificación
- Artículo 6. Control y recepción

---

**LADRILLOS CERÁMICOS**

**Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-88)**

Aprobado por Orden Ministerial de 27 de julio de 1988 (BOE 03/08/1988).

**Fase de recepción de materiales de construcción**

- Artículo 5. Suministro e identificación
- Artículo 6. Control y recepción
- Artículo 7. Métodos de ensayo

---

**BLOQUES DE HORMIGÓN**

**Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90)**

Aprobado por Orden Ministerial de 4 de julio de 1990 (BOE 11/07/1990).

**Fase de recepción de materiales de construcción**

- Artículo 5. Suministro e identificación
- Artículo 6. Recepción

---

**RED DE SANEAMIENTO**

**Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

**Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. (Kits y válvulas de retención para instalaciones que contienen materias fecales y no fecales.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12050), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

**Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

**Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

**Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).

#### **Pates para pozos de registro enterrados**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13101), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

#### **Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003)

#### **Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

#### **Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

#### **Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12566-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### **Escaleras fijas para pozos de registro.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14396), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

---

## CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

#### **Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (Guía DITE Nº 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### **Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

#### **Anclajes metálicos para hormigón**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE Nº 001–1 ,2, 3 y 4.
- Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE Nº 001-5.

#### **Apoyos estructurales**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.
- Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337- 4.
- Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6.

#### **Aditivos para hormigones y pastas**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

- Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2
- Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4

#### **Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### **Áridos para hormigones, morteros y lechadas**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

- Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.
- Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.
- Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

#### **Vigas y pilares compuestos a base de madera**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 013; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### **Kits de postensado compuesto a base de madera**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE EN 523), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### **Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 011; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

---

## **ALBAÑILERÍA**

#### **Cales para la construcción**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

#### **Paneles de yeso**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

- Paneles de yeso. UNE-EN 12859.
- Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.

#### **Chimeneas**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13502), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Terminales de los conductos de humos arcillosos / cerámicos. UNE-EN 13502.
- Conductos de humos de arcilla cocida. UNE -EN 1457.
- Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. UNE- EN 12446
- Componentes. Paredes interiores de hormigón. UNE- EN 1857
- Componentes. Conductos de humo de bloques de hormigón. UNE-EN 1858
- Requisitos para chimeneas metálicas. UNE-EN 1856-1

### **Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante)**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-EN 845-1.
- Dinteles. UNE-EN 845-2.
- Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE-EN 845-3.

### **Especificaciones para morteros de albañilería**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.
- Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

---

## AISLAMIENTOS TÉRMICOS

### **Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162
- Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163
- Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164
- Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE-EN 13165
- Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166
- Productos manufacturados de vidrio celular (CG). UNE-EN 13167
- Productos manufacturados de lana de madera (WW). UNE-EN 13168
- Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169
- Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). UNE-EN 13170
- Productos manufacturados de fibra de madera (WF). UNE-EN 13171

### **Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 004; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **Anclajes de plástico para fijación de sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 01; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

---

## IMPERMEABILIZACIONES

### **Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 005; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 006; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

---

## REVESTIMIENTOS

### **Materiales de piedra natural para uso como pavimento**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

- Baldosas. UNE-EN 1341
- Adoquines. UNE-EN 1342
- Bordillos. UNE-EN 1343

### **Adoquines de arcilla cocida**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1344) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

### **Adhesivos para baldosas cerámicas**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero (BOE 06/02/2003).

### **Adoquines de hormigón**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1338) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

### **Baldosas prefabricadas de hormigón**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1339) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

### **Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003)

### **Techos suspendidos**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

### **Baldosas cerámicas**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

---

## CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA

### **Dispositivos para salidas de emergencia**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002).

- Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. UNE-EN 179
- Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125

### **Herrajes para la edificación**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154.
- Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-EN



1155.

- Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158.
- Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935.
- Cerraduras y pestillos. UNE -EN 12209.

#### **Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

#### **Sistemas de acristalamiento sellante estructural**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

- Vidrio. Guía DITE nº 002-1
- Aluminio. Guía DITE nº 002-2
- Perfiles con rotura de puente térmico. Guía DITE nº 002-3

#### **Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13241-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

#### **Toldos**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13561) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### **Fachadas ligeras**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

---

### INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

#### **Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado)**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

#### **Dispositivos anti-inundación en edificios**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

#### **Fregaderos de cocina**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13310), aprobada por Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

#### **Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

---

### INSTALACIONES ELÉCTRICAS

#### **Columnas y báculos de alumbrado**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por resolución de 1 de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Acero. UNE-EN 40- 5.
- Aluminio. UNE-EN 40-6

---

## INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

### **Sistemas de control de humos y calor**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101- 2.
- Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.

### **Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120°C**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14037-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

### **Radiadores y convectores**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 442-1) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

---

## INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

### **Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002).

- Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas. UNE-EN 671-1
- Bocas de incendio equipadas con mangueras planas. UNE-EN 671-2

### **Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliada por Resolución de 28 de Junio de 2004 (BOE16/07/2004) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005(BOE 01/12/2005).

- Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO<sub>2</sub>. UNE-EN 12094-5.
- Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO<sub>2</sub>. UNE-EN 12094-6
- Difusores para sistemas de CO<sub>2</sub>. UNE-EN 12094-7
- Válvulas de retención y válvulas antiretorno. UNE-EN 12094-13
- Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. UNE-EN-12094-3.
- Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. UNEEN-12094-9.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos de pesaje. UNE-EN-12094- 11.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. UNEEN-12094-12

### **Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12416-1 y 2) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

### **Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores y agua pulverizada.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliadas y modificadas por Resoluciones del 14 de abril de 2003(BOE 28/04/2003), 28 de junio de junio de 2004(BOE 16/07/2004) y 19 de febrero de 2005(BOE 19/02/2005).

- Rociadores automáticos. UNE-EN 12259-1
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo. UNEEN 12259-2
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería seca. UNE-EN 12259-3
- Alarmas hidroneumáticas. UNE-EN-12259-4
- Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Detectores de flujo de agua. UNE-EN-12259-5

#### **Sistemas de detección y alarma de incendios.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución del 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

- Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos. UNE-EN 54-3.
- Equipos de suministro de alimentación. UNE-EN 54-4.
- Detectores de calor. Detectores puntuales. UNE-EN 54-5.
- Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización. UNE-EN-54-7.
- Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz. UNEEN-54-12.
- 

### LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS A REALIZAR.

## CIMENTACIÓN

### **Cimentaciones directas y profundas**

- Estudio Geotécnico.
- Análisis de las aguas cuando haya indicios de que éstas sean ácidas, salinas o de agresividad potencial.
- Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación. Fijación de tolerancias según DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de hormigón armado según EHE-08 Instrucción de Hormigón Estructural y DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de fabricación y transporte del hormigón armado.

### **Acondicionamiento del terreno**

- **Excavación:**
  - Control de movimientos en la excavación.
  - Control del material de relleno y del grado de compacidad.
- **Gestión de agua:**
  - Control del nivel freático
  - Análisis de inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas.
- **Mejora o refuerzo del terreno:**
  - Control de las propiedades del terreno tras la mejora

- **Anclajes al terreno:**
  - Según norma UNE EN 1537:2001

---

## ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

### Control de materiales

- **Control de los componentes del hormigón según EHE-08, la Instrucción para la Recepción de Cementos, los Sellos de Control o Marcas de Calidad y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:**
  - Cemento
  - Agua de amasado
  - Áridos
  - Otros componentes (antes del inicio de la obra)
- **Control de calidad del hormigón según EHE-08 y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:**
  - Resistencia
  - Consistencia
  - Durabilidad
- **Ensayos de control del hormigón:**
  - Modalidad 1: Control a nivel reducido
  - Modalidad 2: Control al 100 %
  - Modalidad 3: Control estadístico del hormigón
  - Ensayos de información complementaria (en los casos contemplados por la EHE-08 en los artículos 72º y 75º y en 88.5, o cuando así se indique en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares).
- **Control de calidad del acero:**
  - Control a nivel reducido:
    - Sólo para armaduras pasivas.
  - Control a nivel normal:
    - Se debe realizar tanto a armaduras activas como pasivas.
    - El único válido para hormigón pretensado.
    - Tanto para los productos certificados como para los que no lo sean, los resultados de control del acero deben ser conocidos antes del hormigonado.
  - Comprobación de soldabilidad:
    - En el caso de existir empalmes por soldadura
- **Otros controles:**
  - Control de dispositivos de anclaje y empalem de armaduras postesas.
  - Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado.
  - Control de los equipos de tesado.
  - Control de los productos de inyección.

### Control de la ejecución

- **Niveles de control de ejecución:**
  - Control de ejecución a **nivel reducido**:
    - Una inspección por cada lote en que se ha dividido la obra.
  - Control de recepción a **nivel normal**:
    - Existencia de control externo.
    - Dos inspecciones por cada lote en que se ha dividido la obra.

- Control de ejecución a **nivel intenso**:
  - Sistema de calidad propio del constructor.
  - Existencia de control externo.
  - Tres inspecciones por lote en que se ha dividido la obra.
- **Fijación de tolerancias de ejecución**
- **Otros controles:**
  - Control del tesado de las armaduras activas.
  - Control de ejecución de la inyección.
  - Ensayos de información complementaria de la estructura (pruebas de carga y otros ensayos no destructivos)

---

## CERRAMIENTOS Y PARTICIONES

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
  - El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.
- **Suministro y recepción de productos:**
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - Se prestará atención a los encuentros entre los diferentes elementos y, especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos integrados en los cerramientos.
  - Puesta en obra de aislantes térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares)
  - Posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor.
  - Fijación de cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso del aire y el agua.

---

## SISTEMAS DE PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
  - El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.
- **Suministro y recepción de productos:**
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - Todos los elementos se ajustarán a lo descrito en el DB HS Salubridad, en la sección HS 1 Protección frente a la Humedad.
  - Se realizarán pruebas de estanqueidad en la cubierta.

---

## INSTALACIONES TÉRMICAS

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
  - El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE).
- **Suministro y recepción de productos:**
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.



- **Control de ejecución en obra:**
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - Montaje de tubería y pasatubos según especificaciones.
  - Características y montaje de los conductos de evacuación de humos.
  - Características y montaje de las calderas.
  - Características y montaje de los terminales.
  - Características y montaje de los termostatos.
  - Pruebas parciales de estanqueidad de zonas ocultas. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
  - Prueba final de estanqueidad (caldera conexcionada y conectada a la red de fontanería). La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas

---

## INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
  - El proyecto define y justifica la solución de climatización aportada.
- **Suministro y recepción de productos:**
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - Replanteo y ubicación de maquinas.
  - Replanteo y trazado de tuberías y conductos.
  - Verificar características de climatizadores, fan-coils y enfriadora.
  - Comprobar montaje de tuberías y conductos, así como alineación y distancia entre soportes.
  - Verificar características y montaje de los elementos de control.
  - Pruebas de presión hidráulica.
  - Aislamiento en tuberías, comprobación de espesores y características del material de aislamiento.
  - Prueba de redes de desagüe de climatizadores y fan-coils.
  - Conexión a cuadros eléctricos.
  - Pruebas de funcionamiento (hidráulica y aire).
  - Pruebas de funcionamiento eléctrico.

---

## INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
  - El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas Complementarias.
- **Suministro y recepción de productos:**
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - Verificar características de caja transformador: tabiquería, cimentación-apoyos, tierras, etc.
  - Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.
  - Situación de puntos y mecanismos.

- Trazado de rozas y cajas en instalación empotrada.
- Sujeción de cables y señalización de circuitos.
- Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia).
- Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación)
- Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.
- Control de troncales y de mecanismos de la red de voz y datos.
- Cuadros generales:
  - Aspecto exterior e interior.
  - Dimensiones.
  - Características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.)
  - Fijación de elementos y conexionado.
- Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.
- Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.
- Pruebas de funcionamiento:
  - Comprobación de la resistencia de la red de tierra.
  - Disparo de automáticos.
  - Encendido de alumbrado.
  - Circuito de fuerza.
  - Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

---

## INSTALACIONES DE EXTRACCIÓN

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
  - El proyecto define y justifica la solución de extracción aportada.
- **Suministro y recepción de productos:**
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - Comprobación de ventiladores, características y ubicación.
  - Comprobación de montaje de conductos y rejillas.
  - Pruebas de estanqueidad de uniones de conductos.
  - Prueba de medición de aire.
  - Pruebas añadidas a realizar en el sistema de extracción de garajes:
    - Ubicación de central de detección de CO en el sistema de extracción de los garajes.
    - Comprobación de montaje y accionamiento ante la presencia de humo.
  - Pruebas y puesta en marcha (manual y automática).

---

## INSTALACIONES DE FONTANERÍA

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
  - El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada.
- **Suministro y recepción de productos:**
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - Punto de conexión con la red general y acometida

- Instalación general interior: características de tuberías y de valvulería.
- Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.
- Pruebas de las instalaciones:
  - Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad parcial. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
  - Prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica global. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
  - Pruebas particulares en las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria:
    - a) Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua
    - b) Obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo.
    - c) Tiempo de salida del agua a la temperatura de funcionamiento.
    - d) Medición de temperaturas en la red.
    - e) Con el acumulador a régimen, comprobación de las temperaturas del mismo en su salida y en los grifos.
- Identificación de aparatos sanitarios y grifería.
- Colocación de aparatos sanitarios (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión).
- Funcionamiento de aparatos sanitarios y griferías (se comprobará la grifería, las cisternas y el funcionamiento de los desagües).
- 

---

## INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
  - El proyecto define y justifica la solución de protección contra incendios aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio.
- **Suministro y recepción de productos:**
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.
  - Los productos se ajustarán a las especificaciones del proyecto que aplicará lo recogido en el REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- **Control de ejecución en obra:**
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - Verificación de los datos de la central de detección de incendios.
  - Comprobar características de detectores, pulsadores y elementos de la instalación, así como su ubicación y montaje.
  - Comprobar instalación y trazado de líneas eléctricas, comprobando su alineación y sujeción.
  - Verificar la red de tuberías de alimentación a los equipos de manguera y sprinklers: características y montaje.
  - Comprobar equipos de mangueras y sprinklers: características, ubicación y montaje.
  - Prueba hidráulica de la red de mangueras y sprinklers.
  - Prueba de funcionamiento de los detectores y de la central.
  - Comprobar funcionamiento del bus de comunicación con el puesto central.







## ANEJO IV: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD





## ANEJO IV ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

### 1 OBJETO DEL ESTUDIO.

El presente Estudio de Seguridad y Salud tiene por objeto, proporcionar unas directrices básicas a la Empresa Constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales en esta obra, facilitando su desarrollo bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud en los proyectos de Edificación y Obras Públicas.

El Estudio Básico establece las Normas de Seguridad y Salud aplicables a la obra, identificando los riesgos laborales que pueden ser evitados e indicando las medidas técnicas necesarias para ello, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas adecuadas para controlar y reducir los riesgos laborales que no pueden eliminarse, contemplando las previsiones e informaciones útiles para efectuar los posibles trabajos posteriores de conservación y mantenimiento.

Este Estudio Básico puede y deberá ser ampliado y completado con el que en su momento elabore el Coordinador de la obra en materia de Seguridad y Salud, antes y durante la ejecución de las obras. Dicho Coordinador será designado por el promotor o propietario de la obra, antes de iniciar los trabajos de ejecución de la misma, y deberá dar cuenta de ello, en tiempo y forma, a la Dirección Facultativa y en especial al Arquitecto Director de las mismas.

### 2 DATOS Y ANTECEDENTES DE LA OBRA.

**Denominación:** Rehabilitación de casa para Escuela de música y danza.

**Emplazamiento:** La edificación objeto de estas obras de rehabilitación está situada en Andrés López Palmeiro, nº23, en la parroquia de Ferreira de O Valadouro (Lugo)

**Presupuesto:**

|  |                          |
|--|--------------------------|
| Presupuesto de Ejecución Material.....       | 308.978,72 Euros.        |
| Beneficio Industrial y Gastos Generales..... | 18.538,62 Euros.         |
| 8% I.V.A.....                                | 24.718,29 Euros.         |
| <b>TOTAL EUROS.....</b>                      | <b>352.235,64 EUROS.</b> |

**Plazo de Ejecución:** Se establece un plazo de ejecución de las obras de 8 meses.

En ningún momento habrá en la obra 20 o más trabajadores, aunque la misma tenga una duración superior a 30 días.



**Número de Trabajadores:** La media del número de trabajadores en la obra será de 2 personas/día.

**Edificios Colindantes:** La edificación proyectada es una construcción adosada.

**Acceso:** El acceso a la obra se realizará por la Calle Andrés López Palmeiro.

**Topografía:** El terreno es llano.

**Centro Asistencial más próximo:** Centro de salud de O Valadouro. (Lugo).

**Circulación** de personas ajenas a la obra: La edificación linda con la vía pública en tres de sus linderos, se prevé que tanto la circulación de peatones como de vehículos será de forma intermitente.

**Acometidas provisionales de obra:** El terreno dispone de las dotaciones suficientes, de agua, luz, teléfonos y acometida de saneamiento para el transcurso de la ejecución de la obra.

### 3 ACTUACIONES PREVIAS AL COMIENZO DE LAS OBRAS.

Además de lo anteriormente indicado y de las normas y medidas que se especifican en éste Estudio Básico, en cumplimiento de R.D. 1627/1997, se deberán tener en cuenta antes del comienzo de las obras, con carácter obligatorio, los aspectos siguientes:

#### 3.1.-Nombramiento de Coordinador en materia de Seguridad y Salud de la obra:

Si en la ejecución de la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud para la ejecución de las obras, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia.

#### 3.2.-Aviso previo:

**Información a la autoridad laboral:** El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos, redactado con arreglo a lo dispuesto en el anexo III del R.D. 1627/1997. Irá acompañado además del Plan o Planes de Seguridad y Salud correspondiente.

El Plan o Planes de Seguridad y Salud en el trabajo de esta obra estará a disposición de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, así como de los Técnicos de los Órganos Especializados en materia de Seguridad y Salud en las Administraciones Públicas competentes.

#### Plan de Seguridad y Salud en el trabajo:

En aplicación de este Estudio Básico, cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, en el que analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el mismo, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.



El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud de la ejecución de obra antes del inicio de la misma o por la Dirección Facultativa si no fuera necesario designar Coordinador conforme a lo dicho en el punto 1.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el Contratista, en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de las mismas, pero siempre con la aprobación expresa de los Técnicos competentes definidos en el párrafo anterior.

## 4 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

### 4.1.-Tipo de Obra:

La propuesta del proyecto trata de dar respuesta satisfactoria a las determinaciones prefijadas por la Promotora sobre tipo de nave, superficies útiles, etc.

La edificación consta de cuatro plantas.

### 4.2.-Fases constructivas de la obra:

Dentro de las fases que comprenden la ejecución de una obra, se van a describir las de interés para prevención de accidentes.

\* Excavación: El vaciado correspondiente, se realizará mediante pala excavadora y cargadora hasta la cota de enrase de cimentación. Para la ejecución de las zanjas, así como para los pozos de zapatas, se utilizará pala retroexcavadora.

\* Cimentación: Será por medio de muros de hormigón.

\* Estructura: Será de hormigón armado.

\* Cubiertas: Cubierta de estructura de hormigón y acabado en chapa de zinc.

\* Cerramientos: El cerramiento de las fachadas será un muro de mampostería con trasdosado de cartón yeso.

\* Acabados: enlucido y pintado, alicatado.

\* Instalaciones: Electricidad, fontanería, saneamiento y audiovisuales.

## 5 RIESGOS LABORALES EVITABLES Y MEDIDAS TÉCNICAS NECESARIAS PARA ELLO.

A continuación se identifican una serie de riesgos laborales de carácter general que son evitables cumpliendo las normas o medidas técnicas preventivas que para cada uno de ellos se especifican:

### Riesgos por falta de planificación preventiva o incumplimiento de normativa:



### **Por el Promotor.**

Nombramiento de coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, si se dan las circunstancias previstas en la Ley (ver punto 3 del Estudio).

Aviso previo al comienzo de las obras a la autoridad laboral competente (ver punto 3).

### **Por el Contratista:**

Elaboración del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo para esta obra.

Tener en obra el Plan de Seguridad aprobado, el libro de incidencias y un archivo documental prevencionista.

Disponer en la obra de unas normas generales preventivas de comportamiento para el personal, que serán entregadas y explicadas al personal de nueva filiación o que se incorpore por primera vez a la obra.

Cumplir y hacer cumplir lo establecido en el Artículo 11 del R.D. 1627/1997.

Cumplimiento de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

### **Riesgos por comportamiento inadecuado o imprudencia de los trabajadores:**

Cumplimiento de las normas generales preventivas de la obra.

Usar obligatoriamente los equipos de protección individual que se les asignen.

Utilizar las herramientas y medios auxiliares adecuados en cada tajo y recogerlos y guardarlos ordenadamente cuando se finalice.

Mantener el orden y la limpieza en la obra.

No obstruir los lugares de paso con ningún tipo de obstáculos.

No inutilizar nunca los dispositivos de seguridad.

No gastar bromas ni hacer temeridades en los tajos.

No intentar reparar máquinas (mecánicas o eléctricas): Avisar al personal especializado.

No ejecutar ningún trabajo que no se haya realizado anteriormente sin recibir las oportunas instrucciones.

### **Riesgos por utilización de medios auxiliares:**

#### **Andamios:**

Los andamios siempre se arriostrarán para evitar su inestabilidad.

Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura (3 tablones de 7 cm. de espesor, trabados entre sí), y estarán firmemente anclados a los apoyos a fin de evitar movimientos por deslizamiento o vuelco.



Las plataformas de trabajo ubicadas a una altura igual o mayor de 2 m., dispondrán de barandillas perimetrales de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.

Se prohíbe abandonar sobre los andamios materiales o herramientas y arrojar escombros directamente desde los mismos.

Está terminantemente prohibido fabricar morteros sobre la plataforma de los andamios.

La separación entre el andamio y el paramento vertical de trabajo será inferior a 30 cm.

Los acopios en las plataformas de trabajo serán estrictamente los necesarios para el normal abastecimiento del tajo, debidamente ordenados y repartidos.

Los andamios se formarán sobre dos borriquetas como mínimo, que no estarán separadas entre sí más de 2,50 m. entre ejes. Se prohíbe expresamente la sustitución de todas o alguna borriqueta por bidones, pilas de materiales u otros elementos.

Las borriquetas metálicas de tijera estarán dotadas de cadenillas limitadoras de apertura.

Los módulos de fundamento estarán dotados de bases nivelables mediante tornillos sin fin y se apoyarán sobre tablones de reparto de carga, clavándose a los mismos.

### **Escaleras:**

Estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes y amarradas en su extremo superior, debiendo sobrepasar en 1 metro la altura a salvar.

Su inclinación será tal que la separación del punto de apoyo inferior sea la cuarta parte de la longitud entre apoyos.

El ascenso y descenso de la escalera de mano se realizará de frente a las mismas y de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.

Las escaleras serán preferentemente metálicas. Si fueran de madera estas tendrán los largueros de una sola pieza y los peldaños irán ensamblados.

Las escaleras de tijera estarán dotadas de cadenilla limitadora de apertura y en posición de uso estarán montadas con los largueros en máxima apertura.

No se utilizarán nunca a modo de borriquetas.

No se ubicarán los pies en los tres últimos peldaños.

Riesgos por utilización de herramientas o útiles manuales:

Utilizar las herramientas adecuadas a cada tipo de trabajo.

Conservar las herramientas en perfectas condiciones de trabajo.

Llevar las herramientas de forma segura, a ser posible en cinturones porta herramientas que permitan utilizar las dos manos en los desplazamientos.





Guardarlas ordenadas y limpias en sitio seguro cuando no se necesiten.

Riesgos por utilización de máquinas o herramientas:

Tener en la obra datos de los fabricantes, importadores y suministradores, con el tipo de riesgo que conllevan, la efectividad de sus protecciones y las normas para su correcto uso y funcionamiento.

Dispondrán de las dotaciones y protecciones establecidas por los reglamentos y normas oficiales.

Se deberá utilizar las máquinas, herramientas adecuadas a cada tipo de trabajo y por personal autorizado que conozca su trabajo perfectamente.

Para las máquinas eléctricas se comprobará la correcta conexión de la puesta a tierra, y se desconectarán y dejarán fuera de las zonas de paso cuando no trabajen.

Conservarlas en perfectas condiciones de trabajo, cuidando de su necesario mantenimiento.

Las máquinas en situación de avería o deterioro evidente se retirarán, guardándose en sitio seguro donde no puedan ser cogidas equivocadamente.

Las reparaciones serán efectuadas por personal especializado.

Riesgos por carga y transporte manual:

Emplear siempre que sea posible medios mecánicos en lugar de manuales.

Seleccionar y adiestrar al personal que realice estas tareas.

Analizar el movimiento a realizar, cuanto se tiene que mover, donde, por que camino y como se va a transportar. Observar el trayecto, elegir el itinerario más adecuado, evitando caminos accidentados, obstruidos, sucios o estrechos, no realizando movimientos inútiles, buscando realizar el mínimo esfuerzo con la máxima seguridad.

Estudiar la carga: Por donde se va agarrar, si tiene clavos, astillas o aristas peligrosas y no levantar pesos superiores a 25 Kg.

Elegir los medios auxiliares necesarios y adecuados, cuerdas, palancas, cuñas, etc., utilizando los equipos de protección individual precisos, guantes, botas de seguridad, fajas.

Trabajar con un método seguro: Situar el peso cerca del cuerpo; mantener la espalda recta; no doblar la espalda mientras se levanta el peso; levantar con la fuerza de las piernas doblando las rodillas, utilizando los músculos más fuertes.

Para el sostenimiento y el transporte se deberá: Llevar la carga manteniéndose derecho; cargar simétricamente; soportar la carga con el esqueleto.

Cuando se haya de realizar por varios operarios, uno de ellos dirigirá la operación para que se ejecute de forma coordinada.

Riesgos por trabajos con grúa:



Su manejo y manipulación se hará exclusivamente por personal capacitado y especializado para ello.

Deberá estar suficientemente revisada en todos sus elementos por personal especializado, que deberá autorizar su uso mediante expedición del certificado correspondiente.

Deberá estar arriostrada suficientemente y dotada de cuantos contrapesos, sujeciones, etc. Fueran necesarios para evitar su vuelco.

Se deben relacionar todos los medios mecánicos que puedan evitar riesgos.

Se darán las recomendaciones adecuadas al gruista en el izado de la carga, transporte y descenso.

Se darán las recomendaciones adecuadas al estrobador para el enganche y arrimado de cargas.

Se deberá establecer un código de señales de maniobra.

Se tendrán en cuenta todas las consideraciones al respecto que se indican en el apartado correspondiente a maquinarias de elevación: grúa - torre de la memoria descriptiva de los trabajos y que mas tarde se desarrollan (apartado 6.4.2. del presente Estudio).

Enganche y eslingado de cargas:

Se deberá elegir la eslinga adecuada en función del peso de la carga a elevar y el tipo de maniobra a realizar.

Se deberá enganchar de forma correcta la carga.

Se conservarán las eslingas en buenas condiciones.

El encargado de los trabajos de enganche y eslingado deberá ser personal adecuado, suficientemente preparado que utilizará la protección personal necesaria para evitar riesgos tales como casco, guantes, botas de goma, etc.

Riesgos por utilización de carretillas de mano:

Nunca se transportará personas en ellas.

Se utilizarán guardamanos en las carretillas.

Se deberá colocar el material de forma que deje visibilidad y la carga quede equilibrada.

Levantar la carretilla doblando las rodillas y manteniendo la espalda recta.

No transportar piezas largas atravesadas.

Colocar topes al final del recorrido en la zona de descarga, que faciliten la operación de bascular la carga.

Dejarlas en lugares seguros por si vuelca.



### **Riesgos por acopio de materiales:**

Los acopios o almacenamientos de materiales en el exterior se realizarán teniendo en cuenta el viento, la posibilidad de incendios y la de desagüe para evitar la formación de hielo.

Se dejarán pasos peatonales protegidos y que no interfieran en las tareas de la obra.

Se designará un operario para dirigir las operaciones de descarga de materiales y organizar la zona de acopios.

Cada material se apilará de acuerdo a sus características, con las condiciones de seguridad específicas para cada caso, con apilamientos estables que no superarán 1,50 m. de altura.

### **Riesgos eléctricos:**

Se deberá asegurarse del perfecto estado de los aparatos o instalación eléctrica de la obra, así como de su correcta ejecución, con todos los elementos de protección que indica la normativa, tomas de tierra, disyuntores, magnetotérmicos, etc.

Al utilizar los aparatos o instalaciones eléctricas se deberá maniobrar solamente los órganos de mando previstos a este fin por el contratista o instalador.

No utilizar los aparatos eléctricos ni manipular sobre instalaciones eléctricas cuando accidentalmente se encuentren mojados o sea el personal quién tenga las manos o los pies mojados.

Cuando se detecten anomalías en las instalaciones eléctricas se deberá comunicar de inmediato el hecho al servicio eléctrico, cortando el paso de corriente como primera medida.

Los cables de alimentación deberán manejarse con precaución y deben estar suficientemente protegidos.

Cada toma de corriente suministrará energía a una sola máquina y serán para conexiones normalizadas estancas.

Las portátiles tendrán portalámparas estanco de seguridad, con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de cuelgue, manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada estanca.

Para las herramientas eléctricas portátiles, se comprobará la correcta conexión de la puesta a tierra, salvo que se trate de una herramienta de doble aislamiento.

Las aberturas de las máquinas o herramientas eléctricas se encontrarán despejadas.

### **Riesgos por soldadura:**

Los trabajos de soldadura serán ejecutados por operarios cualificados, con experiencia suficiente y cumpliendo estrictamente las normas de profesionalidad.

Se utilizarán los equipos de protección individual adecuados y homologados, así como extintores.



Soldar siempre en lugares ventilados, si no fuera posible se dotará al lugar de ventilación forzada para los humos desprendidos.

Trabajar con mascarillas adecuadas si se sueldan materiales pintados, cadmiados, etc. No realizar soldaduras sobre materiales inflamables o combustibles ni sobre recipientes que los hayan contenido. No tocar las piezas recientemente soldadas.

### **Eléctrica con arco:**

Comprobar la correcta conexión y la tierra del grupo de soldar, al inicio del trabajo.

Desconectar el grupo de soldadura cada vez que se haga una pausa de consideración.

Verificar, conservar y mantener el grupo de soldar y las mangueras eléctricas.

### **Con soplete:**

Manejar con seguridad las botellas, comprobando si están bien sujetas, colocándolas fuera de los pasos, distantes del equipo eléctrico y de lugares calientes, donde no están expuestas al sol.

Cerrar las válvulas de las botellas cuando se interrumpa el trabajo por un tiempo superior a 15 minutos, desconectando la boquilla y colocándola en la caja de herramientas.

Emplear boquillas apropiadas comprobando que se hallan en buenas condiciones, empleando para encenderlas encendedores de fricción.

Antes de utilizar el equipo asegurarse de que todas las conexiones de botellas, reguladores y tubos flexibles, están bien hechas, y comprobarlas periódicamente.

Emplear la presión de gas correcta para el trabajo a efectuar.

## **6 RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE Y MEDIDAS PREVENTIVAS PARA CONTROLARLOS Y REDUCIRLOS.**

No se generarán riesgos adicionales por las características de la obra proyectada, ni por su presupuesto que contempla todas las partidas a ejecutar evitando imprevistos de gran volumen, ni por su plazo de ejecución que es suficiente para un ritmo normal de obra, ni por el número de trabajadores punta que es fácil de organizar.

De la misma manera, ni las unidades de obra a ejecutar ni los materiales previstos, comportan riesgo adicional alguno, ya que aquellas se refieren a trabajos tradicionales en construcción con un nivel de riesgo conocido y los materiales son habituales tanto por su composición, como por sus dimensiones, como en su puesta en obra.

Así pues, a continuación se analizan, siguiendo el orden de ejecución, los riesgos particulares de cada fase de la obra y las medidas preventivas a adoptar para paliarlos, sin por ello excluir nada de lo expuesto anteriormente.



En cada fase se describen los trabajos, se relaciona la maquinaria y medios auxiliares previstos, se analizan los riesgos más frecuentes, se determinan las medidas preventivas y se disponen los sistemas colectivos de protección y los equipos de protección individual para controlarlos o reducirlos, y se evalúa su eficacia.

### **Aplicación de la seguridad en el proceso constructivo.**

#### **Movimiento de tierras:**

##### **A) Descripción de los trabajos:**

Se iniciarán con pala retroexcavadora de neumáticos u oruga, con la que se procederá al vaciado de sótano hasta llegar a la cota de solera.

La retroexcavadora, realizará los pozos y zanjas de cimentación, así como las zanjas de saneamiento, con un posterior refino a mano, procediéndose a la entibación de pozos y zanjas, si por cualquier circunstancia se sobrepasa 1,30 m. de profundidad o si las circunstancias lo aconsejaran.

En las zonas donde los taludes no puedan ejecutarse con las bermas y pendientes necesarios, se colocará una malla de gallinero perfectamente anclada, para evitar la posible caída de tierras.

##### **B) Riesgos más frecuentes:**

Atropellos y colisiones, originados por la maquinaria.

Vuelcos y deslizamientos de la maquinaria.

Derrumbes de zanjas u pozos.

Desplomes y derrumbamientos de taludes, y de tierras.

Caídas de altura.

Generación de polvo.

Explosiones e incendios.

##### **C) Normas básicas de seguridad:**

Las maniobras de la maquinaria, estarán dirigidas por una persona distinta al conductor.

Las paredes de la excavación, se controlarán cuidadosamente después de lluvias y heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo mas de un día por cualquier circunstancia.

Los pozos de cimentación estarán correctamente señalizados, para evitar caídas del personal a su interior.

Se cumplirá la prohibición de presencia de personal en la proximidad de las máquinas durante el trabajo.

Al realizar trabajos en zanjas, la distancia mínima entre trabajadores será de 1 m.





La estancia de personal trabajando en planos inclinados con fuerte pendiente, o debajo de macizos horizontales, está prohibida.

Las excavaciones de zanjas para cimentación, vaciados y, en general, todas aquellas cuyos taludes hayan de estar protegidos posteriormente con obras de fábrica, se ejecutarán con una inclinación de talud tal que evite los desprendimientos de tierras y si fuese necesario se colocarán mallas tipo gallinero para evitar caídas de material.

En la excavación de zanjas las inclinaciones de taludes serán las adecuadas a las clases de terrenos.

Si por cualquier circunstancia fuese preciso o se estimase conveniente hacer excavaciones con un talud más acentuado que el citado anteriormente, se dispondrá de una entibación que por su forma, materiales empleados y secciones de estos. Ofrezca absoluta seguridad u otras medidas que resuelvan el presente riesgo.

La salida a la carretera de camiones, será avisada por los conductores de los camiones.

Mantenimiento correcto de la maquinaria.

Correcta disposición de carga de tierras en el camión, no cargándolo más de lo admitido.

Los acopios de escombros, tierras, los materiales y los vehículos, deberán mantenerse alejados de las excavaciones.

Para el acceso a zanjas, se dispondrán de escaleras, no debiendo existir en ningún caso una distancia superior a 30 m. desde el tajo hasta el acceso más próximo.

#### **D) Protecciones personales:**

Casco homologado.

Mono de trabajo, trajes de agua, etc.

Botas de agua.

#### **E) Protecciones colectivas:**

No apilar materiales en zonas de tránsito.

Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.

Formación y conservación de un retallo, en el borde de las rampas, como tope de vehículos.

Los recipientes que contengan residuos tóxicos o inflamables, herméticamente cerrados.

Para zanjas y pozos de profundidad superior a 1,30 m. será preceptiva su entibación o el mantenimiento de unos taludes apropiados.

#### **Cimentaciones:**



**A) Descripción de los trabajos:** El tipo de cimentación, queda definido a base de zanjas y zapatas de hormigón armado. Antes de indicar estos trabajos, se habrá cerrado el solar con una valla y se habrán realizado las instalaciones higiénicas y sanitarias necesarias.

El hormigón será suministrado desde una central de hormigonado y será distribuido por toda la obra mediante camiones cuba, con el auxilio de la grúa - torre; es previsible la utilización temporal de equipos de bombeo de hormigón.

**B) Riesgos más frecuentes :**

Caída a las zanjas y pozos.

Caídas al mismo nivel.

Heridas punzantes causadas por armaduras y puntas de encofrados.

Caídas de objetos.

Atropellos y otros accidentes causados por la maquinaria.

**C) Normas básicas de seguridad:**

Realización de los trabajos por personal cualificado.

Clara delimitación de la zona de acopios.

Las armaduras antes de su colocación estarán completamente terminadas.

Mantenimiento en el mejor estado de limpieza posible, de la zona de trabajo, habilitándose para el personal caminos de acceso a cada tajo.

Retirada de materiales, que por su proximidad a las zonas de trabajo pudieran caer en pozos o zanjas.

Tomar las precauciones necesarias referentes a medios auxiliares, grúas, bombas, etc. indicadas en su capítulo correspondiente.

**D) Protecciones personales:**

Casco homologado, en todo momento.

Guantes de cuero, para el manejo de ferralla.

Guantes de goma, para hormigonado, etc.

Mono de trabajo, trajes de agua.

Botas de goma.

**E) Protecciones colectivas:**

Perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.

Organización del tráfico y señalización.



Adecuado mantenimiento de la maquinaria.

Protección de las zanjas y pozos, mediante cuerda con banderolas atadas de colores blanco y rojo (protecciones visuales).

### **Estructuras:**

#### **A) Descripción de los trabajos:**

El encofrado de muros y pilares será ejecutado con paneles y chapas metálicas.

El encofrado del forjado será ejecutado con puntales metálicos, guías especiales, chapas metálicas y tableros.

El hormigón para la estructura será suministrado desde una central de hormigonado y distribuido por toda la obra con el auxilio de la grúa - torre, y en alguna ocasión se emplearán bombas de hormigonado.

La maquinaria a emplear será la grúa - torre, bomba de hormigón, vibrador de aguja, hormigonera, y sierra circular para madera.

#### **B) Riesgos más frecuentes:**

Caídas en altura de personas, en las fases del encofrado, colocación de viguetas y bovedillas, puesta en obra del hormigón y desencofrado.

Cortes en las manos.

Pinchazos, frecuentemente en los pies, en la fase de desencofrado.

Caídas de objetos a distinto nivel.

Golpes en manos, pies y cabeza.

Electrocuciones por contacto indirecto.

Quemaduras.

Caídas al mismo nivel, por falta de orden y limpieza en las plantas.

Caída de elementos del encofrado.

#### **C) Normas básicas de seguridad:**

Todos los huecos de planta (escalera, etc.) Estarán protegidos con barandillas y rodapié, o mallazo resistente.

Para poder comenzar los trabajos de encofrado de forjados y pilares, deberán estar perfectamente acondicionados los sistemas de protecciones colectivas, especialmente las redes, en todas las zonas de riesgo de caída.

El hormigonado de pilares, se efectúa desde torretas metálicas correctamente protegidas.



Se cumplirán fielmente las normas de encofrado y desencofrado, acuíñamiento de puntales, etc.

Para acceder al interior de la obra, se usará siempre el acceso protegido.

El hormigonado del forjado se realizará desde tablonos, organizando plataformas de trabajo sin pisar bovedillas.

Una vez desencofrada la planta, los materiales se apilarán correctamente y en orden. La limpieza y el orden de la planta de trabajo en la que se está desencofrando, es indispensable. Respecto a la madera con puntas, debe ser desprovista de las mismas o en su defecto apilada en zonas que no sean de paso obligado del personal.

Cuando la grúa eleve ferralla, hormigón, puntales, madera, etc., el personal no estará debajo de las cargas suspendidas.

Las armaduras metálicas, los elementos prefabricados, los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo la vigilancia de una persona competente.

Según se vayan terminando las correspondientes plantas, se irán protegiendo con barandillas en todas las zonas de acceso o paso, así como todas las zonas de trabajo.

#### **D) Protecciones personales:**

Uso obligatorio del casco homologado.

Calzado de suela reforzada anticlavo.

Guantes de goma.

Botas de goma durante el vertido del hormigón.

Cinturón de seguridad para soldador eléctrico.

Mandil de cuero para soldador.

Manguitos para soldador.

Polainas para soldador.

Guantes para soldador.

#### **E) Protecciones colectivas:**

La salida del recinto de la obra, hacia la zona de vestuarios, comedores, etc., estará protegida con una visera de madera, capaz de soportar una carga de 300 Kg./m<sup>2</sup>.

A partir del primer forjado sobre cota cero, se colocarán redes elásticas, que se usarán para una altura máxima de caída de 6 m., no teniendo puntos duros y pudiendo ser de fibra, poliamida o poliéster, con el fin de que no encojan ni ganen peso al mojarse. La cuadrícula máxima será de 10 x 10 cm., teniendo reforzado el perímetro y empleándose para la fijación de las redes soportes metálicos sujetos al forjado, debiendo de estar dispuestos de forma que



sea mínima la posibilidad de chocar contra una persona al caer y recomendándose que se coloquen lo más cerca posible de la vertical de pilares o paredes. Las redes se limpiarán periódicamente de maderas y otros materiales que hayan podido caer en las mismas. Para una mayor facilidad del monje de las redes se pensará ya desde el encofrado del forjado. Estas redes permanecerán hasta que se realice el desencofrado de la planta en la que están ancladas y la superior, pero nunca más de 6 m.

A medida que se vaya ascendiendo la obra, y subiendo las redes, se sustituirán, éstas por barandillas en donde existan tajos de trabajo o con señalización visual por medio de cuerdas con banderolas rojas y blancas donde no está, previsto realizar ningún trabajo.

Todos los huecos estarán protegidos horizontalmente mediante mallazos resistentes, o con barandilla de 0,90 m. de altura y 0,20 m. de rodapié,. Está expresamente prohibido el uso exclusivo de cuerdas con banderolas para suplir estas protecciones.

Las barandillas, del tipo indicado en los planos, se irán desmontando, acopiándolas en lugar seco y protegido.

En todos los forjados unidireccionales los fondos de las vigas se colocarán desde plataformas a media altura, con el fin de evitar las clásicas caídas a distinto nivel cuando estos son colocados subiéndose sobre los fondos de las vigas.

Además se colocarán redes horizontales interiores sujetas al borde o al canto de los fondos de viga mediante elementos instalados al efecto, de forma que al colocar las sopandas la red sea elevada y trincada entre viguetas y sopandas, sirviendo de protección durante el desarrollo de estos trabajos.

## **Cerramientos:**

### **A) Descripción de los trabajos:**

El tipo de cerramiento empleado en fachada será el convencional a base de fábrica de ladrillo cara vista, o de ladrillo perforado recubierto con mortero monocapa. Para su correcta realización desde el punto de vista de seguridad, se usarán andamios exteriores o modulares, en los cuales el personal de obra estará totalmente protegido, siempre que se cumplan las condiciones de seguridad en la instalación de los andamios (Perfecto anclaje, provistos de barandillas y rodapiés, etc.).

### **B) Riesgos más frecuentes:**

Caídas del personal que interviene en los trabajos al no usar correctamente los medios auxiliares adecuados, como son los andamios u otros medios de protección colectiva.

Caídas del material empleado en los trabajos.

Caídas de material y/o personas debido al movimiento inesperado del andamio causado por una instalación del mismo insuficiente.

### **C) Normas básicas de seguridad:**

\* Para el personal que interviene en los trabajos:





Uso obligatorio de elementos de protección personal.

Nunca efectuarán estos trabajos operarios solos.

Colocación de medios de protección colectivos adecuados.

Correcta instalación de los andamios.

\* Para el resto del personal:

Colocación de viseras o marquesinas de protección resistente.

Señalización de la zona de trabajo.

#### **D) Protecciones personales:**

Cinturón de seguridad homologado en los casos necesarios.

Casco de seguridad homologado, obligatorio para todo el personal de la obra.

#### **E) Protecciones colectivas:**

Se colocarán redes de malla plastificada, tipo mosquitero a lo largo de toda la longitud y altura de fachadas a calle con bolsa en fondo, que descargará sobre la visera de protección para evitar la caída libre de cascotes y otros materiales. Las distintas tramadas irán unidas entre sí a los tramos de andamios.

Para las zonas de entrada de personal a la obra, se instalarán marquesinas para la protección contra caídas de objetos, serán de madera con voladizo de 2,50 m. a nivel del forjado primero, sobre soportes horizontales, anclados a los forjados con mordazas en su parte superior, o bien con puntales metálicos o de madera debidamente arriostrados.

Cuando se están efectuando los trabajos de cerramiento de fachadas con andamios metálicos de pie modulares, estos se arriostrarán entre sí, sobresaliendo la barandilla de protección 1 m. de la línea de aleros. Las plataformas de trabajo estarán entablonadas y con su barandilla de protección de 90 cm. y 45 cm. de anchura, provistas de rodapié de 15 cm., debiendo resistir 160 Kg./ml y sujeto al andamio metálico.

Los andamios estarán perfectamente apoyados sobre apoyos seguros y adecuadamente anclados en fachada a elementos resistentes.

Las plataformas de trabajo quedarán libres de cualquier obstáculo y se acondicionarán, si fuera necesario, escaleras para el acceso del personal.

#### **Cubierta:**

##### **A) Descripción de los trabajos:**

La ejecución de estos trabajos presenta un gran riesgo, debiéndose de extremar las medidas de seguridad durante su realización, principalmente en la fase de colocación de la teja en los faldones inclinados, extremando la precaución en los remates de terminación de aleros y petos de la línea de fachada, ya que en estos casos las caídas son en vertical.



## **B) Riesgos más frecuentes:**

Caídas del personal que interviene en los trabajos por no tener los medios de protección adecuados.

Caídas de materiales que se están utilizando en la cubierta.

Hundimiento de los elementos de la cubierta por exceso de peso en el acopio de materiales.

## **C) Normas básicas de seguridad:**

Se dejarán elementos fijos en los que sujetar los cables fiadores donde se atarán los cinturones de seguridad siempre que sea necesaria su utilización.

Los acopios se realizarán teniendo en cuenta su inmediata colocación, tomando la precaución de colocarlos sobre elementos planos a manera de durmientes para así repartir la carga sobre los tableros del tejado, situándolos lo más cerca de las vigas del último forjado, u lo suficientemente repartidos para evitar sobrecargas en los forjados.

Contra las caídas de materiales que puedan afectar a terceros o al personal de obra que transite por debajo del lugar donde se están realizando los trabajos, se aprovechará las mismas plataformas de los andamios, prohibiendo el acercamiento del personal con cintas visuales de señalización.

Nunca se realizarán simultáneamente los cerramientos de fachadas y el poblado de la cubierta, de forma que se esté trabajando a dos niveles.

El personal que intervenga en estos trabajos no padecerá vértigos, estando especializado en este tipo de montajes.

Los trabajos en cubiertas inclinadas se suspenderán, siempre que se presenten vientos fuertes que comprometan la estabilidad de los operarios y puedan desplazar los materiales, así como cuando se produzcan heladas, nevadas y lluvias que hagan deslizantes las superficies del tejado.

## **D) Protecciones personales:**

Cinturones de seguridad homologados que se afianzarán al cable fiador que se sujete en las omegas dejadas al efecto.

Calzado homologado provisto de suelas antideslizantes.

Casco de seguridad homologado.

Mono de trabajo con perneras y mangas perfectamente ajustadas.

## **E) Protecciones colectivas:**

Se dispondrá de una malla perimetral en la zona de aleros de la suficiente rigidez para aguantar la caída de personas, y lo suficientemente tupida para evitar la caída de objetos.

Quedan aclaradas en el apartado de la norma básica de seguridad.



Hay que hacer hincapié en que cuando se proceda a retirar el andamio de cerramiento y cubierta, tiene que quedar terminada esta construcción, así como la pintura y cerrajería.

### **Acabados e instalaciones:**

#### **A) Descripción de los trabajos: Intervienen todos los oficios propios de una obra de nueva planta.**

En las instalaciones se contemplan los trabajos de fontanería, calefacción, electricidad, antena de TV y FM, ascensores e instalaciones especiales.

#### **B) Riesgos más frecuentes:**

##### **\* En acabados:**

Carpintería interior y exterior.

Caídas de personas al mismo nivel.

Caídas de personas a diferente nivel en la instalación de la carpintería de fachadas.

Caídas de materiales y de pequeños objetos en la instalación.

Golpes con objetos.

Heridas en extremidades superiores e inferiores.

Riesgo de contacto directo en la conexión de máquinas herramientas.

##### **\* Solados y alicatados:**

En los pulidos del pavimento, riesgo de contacto de la máquina y el agua.

En los puntos de parquet, riesgo de contacto de la máquina.

##### **\* Acristalamiento:**

Caída de materiales.

Caídas de personas a diferente nivel.

Cortes en las extremidades inferiores y superiores.

Golpes contra vidrios ya colocados.

##### **\* Pinturas y barnices:**

Intoxicación por emanaciones.

Explosiones e incendios.

Salpicaduras a la cara en su aplicación sobre todo en techos.

Caídas al mismo nivel por uso inadecuado de los medios auxiliares.



\* En instalaciones:

Instalaciones de fontanería y calefacción:

Golpes contra objetos.

Heridas en extremidades superiores.

Quemaduras por la llama de un soplete.

Explosiones en incendios en los trabajos de soldadura.

Instalaciones de electricidad:

Caídas de personal al mismo nivel, por uso indebido de las escaleras.

Electrocuciones.

Cortes en extremidades superiores.

Instalación de antena de TV y FM:

Caídas de las personas que intervienen en los trabajos.

Caídas de objetos.

Heridas de extremidades superiores en la manipulación de cables.

\* En los oficios:

Todos los propios que intervienen en una obra de nueva planta.

Caída de materiales en el peldañado.

Golpes y aplastamiento de dedos.

Salpicadura de partículas a los ojos.

**C) Normas básicas de seguridad:**

\* En acabados:

Carpintería interior y exterior.

Se comprobará al comienzo de cada jornada el estado de los medios auxiliares empleados en su colocación (andamios, así como los cinturones de seguridad y sus anclajes.).

\* Acristalamiento:

Los vidrios de dimensiones grandes, se manejarán con ventosas.

En las operaciones de almacenamiento, transporte y colocación de vidrios, se mantendrán en posición vertical, estando el lugar de almacenamiento libre de otros materiales.

La colocación se hará desde dentro del edificio.



Se pintarán todos los cristales, una vez colocados, o se marcarán de alguna forma para que sean visibles.

Se quitarán los fragmentos de vidrio lo antes posible.

\* Pinturas y barnices:

Ventilación adecuada de los lugares donde se realicen los trabajos.

Estarán cerrados los recipientes que contengan disolventes y alejados del calor y fuego.

\* En instalaciones:

Instalaciones de fontanería y calefacción:

Las máquinas portátiles que se usen tendrán doble aislamiento.

Nunca se usará como toma de tierra o neutro la canalización de la calefacción.

Se revisarán las válvulas, mangueras y sopletes para evitar fugas de gases.

Se retirarán las botellas de gas de las proximidades de toda fuente de calor, protegiéndose del sol.

Se comprobará el estado general de las herramientas manuales para evitar golpes y cortes.

Instalación de electricidad:

Las conexiones se realizarán siempre sin tensión.

Las pruebas que se tengan que realizar con tensión, se harán después de comprobar el acabado de la instalación eléctrica.

La herramienta manual se revisará con periodicidad para evitar cortes y golpes de uso.

Instalaciones de antena de TV y FM:

La maquinaria portátil que se use, tendrá doble aislamiento.

No se trabajará los días de lluvia, viento, nieve o hielo en la instalación de la cubierta.

Deben quedar instalados los mástiles antes de retirar el andamio de fachada y barandillas de cubierta.

\* En los oficios:

Se tendrá especial cuidado en el manejo del material para evitar golpes y aplastamiento.

**E) Protecciones personales y colectivas:**

\* En acabados:

Carpintería de madera y P.V.C:





#### Protecciones personales:

Mono de trabajo.

Casco de seguridad homologado.

Cinturón de seguridad homologado en trabajos con riesgo de caída a diferente nivel.

Guantes de cuero.

Botas con puntera reforzada.

#### Protecciones colectivas:

Uso de los medios auxiliares adecuados para la realización de los trabajos (Escaleras, andamios).

Las zonas de trabajo estarán siempre ordenadas.

Las carpinterías se asegurarán convenientemente en los lugares donde vayan a ir, hasta su fijación definitiva.

#### \* Acristalamientos:

#### Protecciones personales:

Mono de trabajo.

Casco de seguridad homologado.

Calzado provisto de suela reforzada.

Guantes de cuero.

Uso de muñequeras o manguitos de cuero.

#### Protecciones colectivas:

Al efectuarse los trabajos desde dentro del edificio, se mantendrá la zona de trabajo limpia y ordenada.

#### \* Pinturas y barnices:

#### Protecciones individuales:

Se usarán gafas para los trabajos de pinturas en los techos.

Uso de mascarilla protectora en los trabajos de pintura al gotelét.

#### Protecciones colectivas

Al terminar este tipo de acabados al finalizar la obra, no hacen falta protecciones colectivas específicas. Solamente el uso adecuado de los andamios de borriquetas y de las escaleras.

#### \* En instalaciones:



Instalaciones de fontanería y calefacción:

Protecciones individuales:

Mono de trabajo.

Casco de seguridad homologado.

Los soldadores emplearán mandiles de cuero, guantes, gafas y botas con polainas.

Protecciones colectivas:

Las escaleras, plataformas y andamios usados en su instalación estarán en perfectas condiciones teniendo barandillas resistentes y rodapiés.

\* Instalaciones de electricidad:

**Protecciones personales:**

Mono de trabajo.

Casco aislante homologado.

Protecciones colectivas:

La zona de trabajo estará limpia y ordenada e iluminada adecuadamente.

Las escaleras estarán provistas de tirantes, para así delimitar su apertura cuando sean de tijera; si son de mano, serán de madera con elementos antideslizantes en su base.

Se señalizarán convenientemente las zonas donde se esté trabajando.

\* Instalación de antena de TV y FM:

**Protecciones personales:**

Mono de trabajo.

Casco de seguridad homologado.

Calzado antideslizante.

Cinturón de seguridad homologado.

**Protecciones colectivas:**

La plataforma de trabajo que se monte para los trabajos será metálica, cuajada convenientemente con tabloncos cosidos entre sí por debajo, teniendo en su perímetro barandilla metálica y rodapié de 30 cm.

\* En oficios:

**Protecciones personales:**

Mono de trabajo.



Casco de seguridad homologado.

Guantes de cuero.

Botas de puntera reforzada.

Mascarillas, para los trabajos de corte.

Protecciones colectivas:

La zona donde se trabaja estará limpia y ordenada, con suficiente luz, natural o artificial.

Para los trabajos de colocación de las piezas de los peldaños y rodapié, se acotarán los pisos inferiores en la zona donde se está trabajando, para anular los efectos de caídas o materiales.

### **Albañilería:**

**A) Descripción de los trabajos:** Los trabajos de albañilería que se pueden realizar dentro de un edificio son muy variados; vamos a enumerar los que consideramos los más habituales y que pueden presentar mayor riesgo en su realización, así como el uso de los medios auxiliares más empleados y que presentan riesgos por sí mismos.

\*Andamios de borriquetas:

Se usan en diferentes trabajos de albañilería, como pueden ser: enfoscados, guarnecidos y tabiquería de paramentos interiores; estos andamios tendrán una altura máxima de 1,50 m., la plataforma de trabajo estará compuesta por tres tablones perfectamente unidos entre sí, habiendo sido anteriormente seleccionados, comprobando que tiene clavos. Se tendrá libre de obstáculos la plataforma para evitar caídas, no colocando excesivas cargas sobre ellas.

\*Escaleras de madera o metálicas:

Se usarán para comunicar dos niveles diferentes de dos plantas o como medio auxiliar en los trabajos de albañilería; no tendrán una altura superior a 3,00 m., emplearemos escaleras de madera compuestas de largueros de una sola pieza y con peldaños ensamblados, nunca clavados, teniendo su base anclada y con apoyos antideslizantes, realizándose siempre el ascenso y el descenso de frente y con cargas no superiores a 25 Kg. Se podrán emplear escaleras metálicas perfectamente soldadas, o bien de aluminio homologadas.

### **B) Riesgos más frecuentes:**

Proyección de partículas al cortar los ladrillo con la paleta.

Salpicaduras de pastas y morteros al trabajar a la altura de los ojos en la colocación de ladrillos.

\*En los trabajos de apertura de rozas manualmente:

Golpes en las manos.

Proyecciones de partículas.

\*En los trabajos de guarnecido y enlucido:



Caídas al mismo nivel.

Salpicadura a los ojos, sobre todo en trabajos realizados en los techos.

Dermatosis, por contactos con las pastas y los morteros.

\*En los trabajos de solados y alicatados:

Proyección de partículas al cortar los materiales.

Cortes y heridas.

Aspiración de polvo al usar máquinas para cortar o lijar.

\*Aparte de riesgos específicos, existen otros más generales que enumeramos a continuación:

Sobre esfuerzos.

Caídas al mismo nivel.

Caídas de altura a diferente nivel.

Golpes en extremidades inferiores o superiores.

### **C) Normas básicas de seguridad:**

Hay una norma básica de seguridad para todos estos trabajos, es el orden y la limpieza en cada uno de los tajos, estando las superficies de tránsito libre de obstáculos (herramientas, materiales, escombros) los cuales pueden provocar golpes o caídas, obteniéndose de esta forma mayor rendimiento y seguridad.

La evacuación de escombros se realizará mediante conducción tubular, vulgarmente llamada trompa de elefante, convenientemente anclada a los forjados con protección frente a caídas al vacío de las bocas de descarga.

### **D) Protecciones personales:**

Mono de trabajo.

Casco de seguridad homologado para todo el personal.

Guantes de goma fina o caucho natural.

Uso de dediles reforzados con cota de malla para trabajos de apertura de rozas manualmente.

Manoplas de cuero.

Gafas de seguridad.

Gafas protectoras.

Mascarillas antipolvo.

### **E) Protecciones colectivas:**



Instalación de barandillas resistentes provistas de rodapié, para cubrir huecos de forjados y aperturas, en los cerramientos que no estén terminados.

Instalación de marquesinas a nivel de primera planta.

Coordinación con el resto de los oficios que intervienen en la obra.

### **Pintura:**

**A) Descripción de los trabajos:** Los trabajos de pintura que se pueden realizar dentro de un edificio son muy variados, utilizándose en general, los medios auxiliares descritos anteriormente en el apartado de albañilería.

### **B) Riesgos más frecuentes:**

Caídas al mismo nivel.

Caídas de personal a distinto nivel.

Cuerpos extraños en los ojos.

Los derivados de los trabajos ejecutados en ambientes nocivos.

Contactos con sustancias corrosivas.

Los derivados de la rotura de las mangueras de los compresores.

Contactos con la energía eléctrica.

Sobreesfuerzos.

### **C) Normas básicas de seguridad:**

Las pinturas se almacenarán en un local prefijado y señalado en los planos manteniéndose siempre con una ventilación directa y constante para evitar intoxicaciones e incendios.

Se instalará un extintor de polvo químico seco junto a la puerta de acceso a este local.

En la puerta de acceso a este local se advertirá del peligro de incendios y la prohibición de fumar.

Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm., para evitar los accidentes por trabajos realizados sobre superficies angostas.

Se prohíbe la formación de andamios mediante tablón apoyado en los peldaños de las escaleras de mano, tanto en apoyo libre como en las de tijeras, para evitar riesgos de caídas a distinto nivel.



Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar el riesgo en superficies inseguras.

La iluminación mínima en las zonas de trabajos será de 100 lux., medidos a una altura sobre el pavimento de 2 m.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancas, con mangos aislantes, rejillas de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.

Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía sin la utilización de las clavijas macho - hembra.

Las escaleras de mano a utilizar, serán de tipo tijeras, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar riesgos de caídas por inestabilidad.

### **C) Normas básicas de seguridad:**

Casco de polietileno, para desplazamientos por la obra.

Guantes de P.V C. largos, para remover pinturas.

Mascarilla con filtro mecánico específico recambiable, para ambientes pulverulentos.

Gafas de seguridad.

Calzado antideslizante.

Ropa de trabajo.

Gorro protector contra pintura para el pelo.

### **Instalaciones sanitarias:**

Las instalaciones de higiene y bienestar provisionales de obra se adaptarán en lo relativo a elementos de dimensiones y características a lo especificado en los Artículos 38, 39, 40, 41 y 42 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene y 335, 336 y 337 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

Se prevé la ejecución de las mismas de la siguiente forma y en casetas separadas:

Local para Oficinas de obra y Botiquín.

Local para Aseos.

Local para Vestuarios.

Local para Comedores.

\*Caseta para Oficinas y Botiquín: Tendrá unas dimensiones adecuadas para el uso que se destina. El botiquín dispondrá de todos los elementos sanitarios que regula la legislación vigente. El botiquín estará localizable en esta caseta mediante un cartel informativo. Así mismo se dispondrá de un cartel perfectamente visible con todos los teléfonos de urgencia necesarios.





\*Casetas para Aseos: Se dispondrá de una caseta con los requisitos siguientes: La dotación total de estos aseos estará compuesta por 1 inodoro con carga y descarga automática de agua corriente, con papel higiénico y perchas, dentro de cabinas individuales, con puertas de cierre interior. Contará además con 2 urinarios murales. Tendrá 5 lavabos o pileta equivalente, equipada con toallas para manos y provista de jabón, con 2 espejos de dimensiones superiores a 40x50 cm. Las dimensiones mínimas para las cabinas serán de 1 x 1,50 m. de superficie, y 2,30 m. de altura.

Contará con 2 duchas aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con agua fría y caliente.

\*Casetas para Vestuarios y Botiquín: Se distribuirán en ellas las taquillas metálicas individuales necesarias, provistas de llave; además se colocarán los suficientes bancos corridos y perchas.

\*Casetas para Comedores: Se colocarán dos casetas destinadas a comedor, de 12,00x2,38 m., con una dotación total de un caliente - comidas de cuatro fuegos, tres fregaderos, así como los bancos, sillas y mesas necesarias para atender en cada una a 25 comensales.

Cada una de ellas dispondrá de un depósito con cierre para desperdicios.

Normas comunes de conservación y limpieza:

Los suelos, paredes y techos de los aseos, vestuarios y duchas, serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y los armarios y bancos aptos para su utilización.

Queda prohibido utilizar estos locales para usos distintos de aquellos para los que estén destinados. Todos los locales previstos, estarán convenientemente dotados de luz y calefacción.

### **Instalaciones provisionales.**

#### **Instalación provisional eléctrica:**

##### **A) Descripción de los trabajos:**

Previo petición de suministro a la empresa, indicando el punto de entrega de suministro de energía según plano, procederemos al montaje de la instalación de la obra.

Simultáneamente con la petición de suministro, se solicitará en aquellos casos necesarios el desvío de las líneas aéreas o subterráneas que afecten a la edificación.

La acometida realizada por la empresa suministradora, será subterránea disponiendo de un armario de protección y medida directa, realizado en material aislante, con protección para la intemperie y entrada y salida de cables por la parte inferior; la puerta dispondrá de cerradura de resbalón con llave de triángulo con posibilidad de poner un candado; la profundidad mínima del armario será de 25 cm.



A continuación se situará el cuadro general de mando y protección dotado de seccionador general de corte automático, interruptor omnipolar y protección contra faltas de tierra, sobrecargas y cortocircuitos mediante interruptores magnetotérmicos y diferencial de 30 mA. A. El cuadro estará construido de forma que impida el contacto con los elementos bajo tensión. De este cuadro saldrán circuitos de alimentación a los cuadros secundarios para alimentación de grúa, montacargas, maquinillo, vibrador, etc. dotados de interruptor unipolar, interruptor general magnetotérmico y diferencial de 30mA.

Por último del cuadro general saldrá un circuito de alimentación para los cuadros secundarios donde se conectarán las herramientas portátiles en los diferentes tajos. Estos cuadros serán de instalación móvil, según las necesidades de obra y cumplirán las condiciones exigidas para instalaciones de intemperie, estando colocados estratégicamente, a fin de disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud.

El armario de protección y medida se situará en el límite del solar, con la conformidad de la compañía suministradora.

Todos los conductores empleados en la instalación estarán aislados para una tensión de 1.000V

### **B) Riesgos más frecuentes:**

Caídas de altura.

Descargas eléctricas de origen directo o indirecto.

Caídas al mismo nivel.

### **C) Normas básicas de seguridad:**

Cualquier parte de la instalación, se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados al efecto.

El tramo aéreo entre el cuadro general de protección y los cuadros para máquinas, será tensado con piezas especiales sobre apoyos, si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fiables con una resistencia de rotura de 900 Kg., fijando a éstos el conductor con abrazaderas.

Los conductores si van por el suelo, no serán picados ni se colocarán materiales sobre ellos, al atravesar zonas de paso estarán protegidos adecuadamente.

En la instalación de alumbrado, estarán separados los circuitos de la valla, del acceso a zonas de trabajo, escaleras almacenes, etc.

Los aparatos portátiles que sea necesario emplear, serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados.

Las derivaciones, al ser portátiles, no estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.



Las lámparas para alumbrado general y sus accesorios se situarán a una distancia mínima de 2,50 m. del piso o suelo, las que se puedan alcanzar con facilidad, estarán protegidas con una cubierta resistente.

Existirá una señalización sencilla y clara a la vez, prohibiendo la entrada a personas no autorizadas a los locales donde esté instalado el equipo eléctrico así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.

Igualmente se darán instrucciones sobre medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen de protección.

Bajo ninguna razón, se puenteará ningún dispositivo de protección (magnetotérmicos, diferenciales, fusibles, etc.), de los cuadros eléctricos.

#### **D) Protecciones Personales:**

Casco homologado de seguridad, dieléctrico en su caso.

Guantes aislantes.

Comprobador de tensión.

Botas aislantes, chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.

Tarimas, alfombrillas, pértigas aislantes.

#### **E) Protecciones Colectivas:**

Mantenimiento periódico del estado de las mangueras, tomas de tierra, enchufes, cuadros distribuidores, etc.

#### **Instalaciones de producción de hormigón:**

**A) Descripción de los trabajos:** El presente Estudio de Seguridad, contempla que el hormigón a emplear será transportado en camiones cuba, usándose para su puesta en obra el vertido directo, o el vertido con el auxilio de la grúa - torre. En algunos casos se pondrá en obra mediante bombeo.

#### **B) Riesgos más frecuentes:**

Dermatosis, debido al contacto de la piel con el cemento.

Neumoconiosis, debido a la aspiración del polvo de cemento.

Golpes y caídas por falta de señalización de los accesos, en el manejo y circulación de carretillas y dumpers.

Atrapamientos por falta de protección de los órganos de los motores de la hormigonera.

Contactos eléctricos. Rotura de tuberías por desgaste y vibraciones.

Movimientos violentos en el extremo de la tubería.



### **C) Normas básicas de seguridad:**

\*En las operaciones de bombeo:

En las operaciones de bombeo, al comienzo, se usarán lechadas fluidas, a manera de lubricantes en el interior de las tuberías para un mejor desplazamiento del material.

Los hormigones a emplear serán de la granulometría adecuada de consistencia plástica.

Si durante el funcionamiento de la bomba se produjera algún taponamiento, se parará ésta, para así poder eliminar su presión y poder desentaponarla.

Se realizará una revisión y mantenimiento periódico de la bomba y tuberías, así como la de su anclaje.

Los codos que se usen para llegar a cada zona, para bombear el hormigón será de radios amplios, estando anclados en la entrada y en la salida de las curvas.

Al acabar las operaciones de bombeo, se limpiará la bomba.

\*En el uso de hormigoneras:

Aparte del hormigón transportado en camiones cubas, para poder cubrir pequeñas necesidades de obra, emplearemos también hormigonera de eje fijo o móvil, las cuales, deberán reunir las siguientes condiciones para un uso seguro:

Se comprobará de forma periódica el dispositivo de bloqueo de la cuba, así como el estado de los cables, palancas y accesorios.

Al terminar la operación de hormigonado o al terminar los trabajos, el operador dejará la cuba reposando en el suelo o en posición elevada completamente inmovilizada.

La hormigonera estará provista de toma de tierra (en el caso de hormigoneras eléctricas), con todos los órganos que puedan dar lugar a atrapamientos convenientemente protegidos, el motor con carcasa y el cuadro eléctrico aislado y cerrado permanentemente.

\*En operaciones de vertido manual de los hormigones:

En el vertido con carretillos, la superficie por donde pasen estará limpia y sin obstáculos, tratando de evitar los daños que frecuentemente se producen por sobre esfuerzos y caídas por transportar cargas excesivas.

### **D) Protecciones Personales:**

Mono de trabajo.

Casco de seguridad homologado.

Botas de goma para el agua.

Guantes de goma.

### **E) Protecciones Personales:**



El motor de la hormigonera y sus órganos de transmisión estarán correctamente cubiertos.

Los elementos eléctricos estarán protegidos.

Los camiones bombona de servicio de hormigón efectuarán operaciones de vertido con extrema precaución.

### **Instalaciones de protección contra incendios:**

Las causas que propician la aparición de un incendio en un edificio en construcción no son distintas de las que lo generan en otro lugar: Existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) Junto a una sustancia combustible (Parquet, encofrados de madera, carburante para maquinaria, pinturas y barnices, etc.) Puesto que el carburante (oxígeno) está presente en todos los casos.

Por todo ello se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional, así como el correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados, a lo largo de la ejecución de la obra, situando este acopio en la planta baja, almacenando en las plantas superiores los materiales de cerámica, sanitarios, etc.

Los medios de extinción serán los siguientes:

Extintores portátiles, instalando uno de dióxido de carbono de 12 Kg. en el acopio de los líquidos inflamables, uno de 6 Kg. de polvo seco antibrasa en la oficina de obra, uno de 12 Kg. de dióxido de carbono junto al cuadro general de protección y por último uno de 6 Kg. de polvo seco antibrasa en el almacén de la herramienta.

Asimismo consideramos que deben tenerse en cuenta otros medios de extinción, tales como el agua, la arena y herramientas de uso común (palas, rastrillos, picos, etc.).

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos, de aquí la importancia del orden y limpieza en todos los tajos y fundamentalmente en las escaleras del edificio, el personal que esté trabajando en los sótanos, se dirigirá hacia el exterior de la zona en caso de emergencia. Existirá la adecuada señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar (acopio de líquidos combustibles), situación del extintor, camino de evacuación, etc.

Todas estas medidas, han sido consideradas para que el personal extinga el fuego de la fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos hasta la llegada de los bomberos, los cuales, en todos los casos, serán avisados inmediatamente.

### **Maquinaria.**

#### **Maquinaria de movimiento de tierras:**

##### **PALA CARGADORA:**

##### **A) Riesgos más frecuentes:**

Atropellos y colisiones, en maniobras de marcha atrás o giros.



Caída de material desde la cuchara.

Vuelco de la máquina.

### **B) Normas básicas de seguridad:**

Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.

Empleo de la maquinaria por el personal autorizado y cualificado.

Si se carga piedras de tamaño considerable, se hará una cama de arena sobre el elemento de carga, para evitar rebotes y roturas.

Estará prohibido el transporte de personas en la máquina.

La batería quedará desconectada, la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedará puesta, siempre que la máquina finalice su trabajo por descanso u otra causa.

No se fumará durante la carga del combustible ni se comprobará con llama el llenado del depósito.

Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático. El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.

### **C) Protecciones Personales:**

El operador llevará en todo momento:

Casco de seguridad homologado.

Botas antideslizantes.

Ropa de trabajo adecuada.

Gafas de protección contra el polvo en tiempo seco.

Asiento anatómico.

### **D) Protecciones Colectivas:**

Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

### **CAMIÓN BASCULANTE:**

#### **A) Riesgos más frecuentes:**

Choques con elementos fijos de la obra.

Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento.

Vuelcos al circular por la rampa de acceso.

#### **B) Normas básicas de seguridad:**





La Caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.

Al realizar las entradas y salidas del solar, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.

Respetará en todo momento la señalización de la obra.

Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa de acceso, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.

Las maniobras dentro del recinto de obra se harán, sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de la obra.

La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

### **C) Protecciones Personales:**

El conductor del vehículo, cumplirá las siguientes normas:

Usar casco homologado, siempre que baje del camión.

Durante la carga, permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión.

Antes de comenzar la descarga, tendrá echado el freno de mano.

### **D) Protecciones Colectivas:**

No permanecerá nadie en las proximidades del camión en el momento de realizar éste, maniobras.

Si se descarga material, en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1,00 m., garantizando ésta, mediante topes.

### **RETROEXCAVADORA:**

Riesgos más frecuentes:

Vuelco por hundimiento del terreno.

Golpes a personas o cosas en el movimiento de giro.

### **B) Normas básicas de seguridad:**

No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.

La cabina estará dotada de extintor de incendios, al igual que el resto de las máquinas.

La intención de moverse se indicará con el claxon (Por ejemplo: dos pitidos para andar hacia delante, y tres hacia atrás).



El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y la puesta en marcha contraria al sentido de la pendiente.

El personal de obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes durante los movimientos de ésta o algún giro imprevisto al bloquearse la oruga.

Al circular, lo hará con la cuchara plegada.

Al finalizar el trabajo, la cuchara quedará apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina; si la parada es prolongada se desconectará la batería y se retirará la llave del contacto.

### **C) Protecciones Personales:**

Casco protector homologado.

Ropa de trabajo adecuada.

Botas antideslizantes.

Limpiará el barro adherido al calzado, para que no resbalen los pies sobre los pedales.

### **D) Protecciones Colectivas:**

No permanecerá nadie en el radio de acción de la máquina.

### **Maquinaria de elevación:**

#### **GRÚA TORRE:**

##### **A) Riesgos más frecuentes:**

Rotura del cable o gancho.

Caída de la carga.

Electrocución por defecto de la puesta a tierra.

Caídas de altura de personas, por empuje de la carga.

Golpes y aplastamientos por viento, exceso de carga, arriostramiento deficiente, etc.

##### **B) Normas básicas de seguridad:**

Todos los trabajos están condicionados por las condiciones que señale la casa fabricante en cuanto a altura, arriostramientos, cargas en punta, cargas máximas, contrapesos, etc.

El gancho de izado dispondrá de limitador de descenso, para evitar el descarrilamiento del carro de desplazamiento. Asimismo, estará dotado de seguridad en perfecto uso.

El cubo de hormigonado, cerrará herméticamente, para evitar caídas de material.

Las plataformas para elevación de material cerámico, dispondrán de un rodapié cerrado de 20 cm., colocando la carga bien repartida, para evitar deslizamientos.



Para elevar palets, se dispondrán de dos eslingas simétricas por debajo de la plataforma de madera, no colocando nunca el gancho de la grúa sobre el fleje de cierre del palet.

En ningún momento se efectuarán tiros sesgados de la carga, ni se hará más de una maniobra a la vez.

La maniobra de elevación de la carga será lenta, de manera que si el maquinista detectase algún defecto depositará la carga en el origen inmediatamente.

Antes de utilizar la grúa se comprobará el correcto funcionamiento de la misma, en especial del giro, el desplazamiento del carro y el descenso y el ascenso del gancho.

La pluma de la grúa dispondrá de carteles suficientemente visibles con las cargas permitidas.

Todos los movimientos de la grúa, se harán desde la botonera, realizados por persona competente, auxiliado por el señalista.

Dispondrá de un mecanismo de seguridad contra sobrecargas, y es obligatorio, si se prevén fuertes vientos, instalar un anemómetro con señal acústica para 60 Km./h, cortando la corriente a 90 Km./h.

El ascenso a la parte superior de la grúa se hará utilizando el dispositivo para caídas, instalado al montar la grúa.

Si es preciso realizar desplazamientos por la pluma, ésta dispondrá de cable de visita.

Al finalizar la jornada de trabajo, para eliminar daños de la grúa y a la obra se suspenderá un pequeño peso del gancho de ésta, elevándolo hacia arriba, colgando el carro cerca del mástil, comprobando que no se puede enganchar al girar libremente la pluma, se pondrán a cero todos los mandos de la grúa dejándola en veleta y desconectando la corriente eléctrica.

Comprobación de la existencia de certificación de las pruebas de estabilidad después del montaje.

### **C) Protecciones Personales:**

El maquinista y el personal auxiliar llevarán casco homologado en todo momento:

Guantes de cuero al manejar cables u otros elementos rugosos o cortantes.

Cinturón de seguridad, en todas las labores de mantenimiento, anclado a puntos sólidos o al cable de visita de la pluma.

Barandilla de protección cuando trabaje en niveles superiores a la cota 0.

La corriente eléctrica estará desconectada si es necesario actuar en los componentes eléctricos de la grúa.

### **D) Protecciones Colectivas:**

Se evitará volar la carga sobre personas trabajadoras.

La carga será observada en todo momento durante su puesta de obra.



Durante las operaciones de mantenimiento de la grúa, las herramientas manuales transportarán en bolsas adecuadas, no tirando al suelo éstas, una vez finalizado el trabajo.

El cable de elevación, y la puesta a tierra se comprobará periódicamente.

### **MAQUINILLO:**

A) Riesgos más frecuentes:

Caída de la propia máquina, por deficiencia del anclaje.

Caída de altura de materiales, en las operaciones de subida y bajada.

Caídas de alturas del operador, por ausencia de medios de protección.

Descargas eléctricas por contacto directo o indirecto.

Rotura del cable de elevación.

### **B) Normas básicas de seguridad:**

Antes de comenzar el trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, así como el cable de suspensión de cargas, y de las eslingas a utilizar.

Estará prohibido circular o situarse bajo la carga suspendida.

Los movimientos simultáneos de elevación y descenso, estarán prohibidos.

Estará prohibido arrastrar cargas por el suelo, hacer tracción oblicua de las mismas, dejar cargas suspendidas con la máquina parada o intentar elevar cargas sujetas al suelo o a algún otro punto.

Cualquier operación de mantenimiento, se hará con la máquina parada.

El anclaje del maquinillo se realizará mediante abrazaderas metálicas a puntos sólidos del forjado, a través de sus patas laterales y traseras. El arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de arena u otro material.

Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impida el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.

Será visible claramente, un cartel que indique el peso máximo a elevar.

### **C) Protecciones Personales:**

Casco homologado de seguridad.

Botas de agua.

Gafas antipolvo, si es necesario.

Guantes de cuero.



Cinturón de seguridad, en todo momento, anclado a un punto sólido, pero en ningún caso a la propia máquina.

Barandilla de protección.

#### **D) Protecciones Colectivas:**

El gancho de suspensión de carga, con cierre de seguridad, estará siempre en buen estado.

El cable de alimentación, desde el cuadro secundario, estará en perfecto estado de conservación.

Además de las barandillas con que cuenta la máquina, se instalarán barandillas que cumplirán las mismas condiciones que en el resto de huecos.

El motor y los órganos de transmisión estarán correctamente protegidos.

La carga estará colocada adecuadamente sin que pueda dar lugar a basculamientos.

Al término de la jornada de trabajo, se pondrán los mandos a cero, no se dejarán cargas suspendidas y se desconectará la corriente eléctrica en el cuadro secundario.

#### **MONTACARGAS:**

##### **A) Riesgos más frecuentes:**

Caída de personas desde alturas (montaje).

Caída de personas al vacío (empujón o atrapamiento de la plataforma, pérdida de equilibrio al asomarse).

Desplome de la plataforma.

Atrapamientos.

Golpes.

Contactos con la energía eléctrica.

Golpes por objetos desprendidos durante la elevación.

Otros.

**B) Normas básicas de seguridad:** Los montacargas se instalarán en los lugares señalados en este Estudio de Seguridad, arriostrados planta a planta a la estructura del edificio, según planos del fabricante, y a aprobar por la D.F.

Se instalará una visera protectora a base de tablones, en el acceso a la plataforma, para protección de impactos por caídas de materiales; de tal forma, que permita al operador seguir la trayectoria de la misma con la vista, durante todo el recorrido.

Se instalarán "pasarelas sólidas de unión", para el desembarco, carga y descarga del montacargas. En cada planta, limitadas por barandillas sólidas de 90 cm.



El encargado de prevención revisará diariamente del estado de los cables, frenos, dispositivos eléctricos y puertas del montacargas.

Las labores de mantenimiento y ajuste se realizarán en posición de máquina parada.

Se instalarán en los umbrales de acceso a los montacargas en cada planta, señales de peligro.

La plataforma se cargará con material a elevar, uniformemente repartido, de tal forma, que quede asegurado que no habrá desplomes durante el recorrido.

Las plataformas de los montacargas de esta obra, estarán rodeadas de una barandilla de angular de 1,20 m. de altura, cubierta en sus vanos con malla metálica electrosoldada en cuadrícula mínima de 4 x 4 cm.

Se instalará un cartel con la leyenda "PROHIBIDO SUBIR A LAS PERSONAS", pendiente de la puerta de cierre a cada cota a nivel de parada de los montacargas. También se informará al personal de la obra de esta prohibición, y en especial a los operarios encargados de su manipulación.

### **Máquinas herramientas:**

\*Cortadora de material cerámico:

#### **A) Riesgos más frecuentes:**

Proyección de partículas y polvo.

Descarga eléctrica.

Rotura del disco.

Cortes y amputaciones.

#### **B) Normas básicas de seguridad:**

La máquina tendrá en todo momento colocada, la protección del disco y de la transmisión.

Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco, si éste estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución.

La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco, de forma que pueda bloquear éste. Asimismo, la pieza no presionará al disco en oblicuo o por el lateral.

#### **C) Protecciones personales:**

Casco homologado.

Guantes de cuero.

Mascarilla con filtro y gafas antipartículas.





#### **D) Protecciones colectivas:**

La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso y además bien ventiladas, si no es del tipo de corte bajo chorro de agua.

Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.

##### **\*Vibrador.**

#### **A) Riesgos más frecuentes:**

Descargas eléctricas.

Caídas de altura.

Salpicaduras de lechada en ojos.

#### **B) Normas básicas de seguridad:**

La operación de vibrado, se realizará siempre desde una situación estable.

La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida, si discurre por zonas de paso.

#### **C) Protecciones personales:**

Casco homologado.

Botas de goma.

Guantes dieléctricos.

Gafas para protección contra salpicaduras.

#### **D) Protecciones colectivas:**

Las mismas que para la estructura de hormigón.

##### **\*Sierra circular.**

#### **A) Riesgos más frecuentes:**

Cortes y amputaciones en extremidades superiores.

Descargas eléctricas.

Rotura del disco

Proyección de partículas.

Incendios.

#### **B) Normas básicas de seguridad:**



El disco estará dotado de carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos por los órganos móviles.

Se controlará el estado de los dientes del disco, así como la estructura de éste.

La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, en prevención de incendios.

Se evitará la presencia de clavos al cortar.

### **C) Protecciones personales:**

Casco homologado de seguridad.

Guantes de cuero.

Gafas de protección, contra la proyección de partículas de madera.

Calzado con plantilla anticlavos.

### **D) Protecciones colectivas:**

Zona acotada para la máquina, instalada en lugar de libre circulación.

Extintor de polvo químico antibrasa, junto al puesto de trabajo.

### **\*Amasadora:**

#### **A) Riesgos más frecuentes:**

Descargas eléctricas.

Atrapamientos por órganos móviles.

Vuelcos y atropellos al cambiarla de emplazamiento.

#### **B) Normas básicas de seguridad:**

La máquina estará situada en superficie llana y consistente.

Las partes móviles y de transmisión, estarán protegidas con carcasas.

Bajo ningún concepto, se introducirá el brazo en el tambor, cuando funcione la máquina.

#### **C) Protecciones personales:**

Casco homologado de seguridad.

Mono de trabajo.

Guantes de goma.

Botas de agua y mascarilla antipolvo.



#### **D) Protecciones colectivas:**

Zona de trabajo claramente delimitada.

Correcta conservación de la alimentación eléctrica.

#### **\* Herramientas manuales:**

En este grupo incluimos las siguientes: talador percutor, martillo rotativo, pistola clavadora, lijadora disco radial, máquina de cortar terrazo y azulejo y rozadora.

#### **A) Riesgos más frecuentes:**

Descargas eléctricas.

Proyección de partículas.

Caídas de altura.

Ambiente ruidoso.

Generación de polvo.

Explosiones e incendios.

Cortes en extremidades.

#### **B) Normas básicas de seguridad:**

Todas las herramientas eléctricas, estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.

El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.

Las herramientas serán revisadas periódicamente, de manera que cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.

Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en baldas más próximas al suelo.

La desconexión de las herramientas, no se hará con un tirón brusco.

No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe y si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.

Los trabajos de estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

#### **C) Protecciones personales:**

Casco homologado de seguridad.

Guantes de cuero.

Protecciones auditivas y oculares en el empleo de la pistola clavadora.

Cinturón de seguridad, para trabajos en altura.



#### **D) Protecciones colectivas:**

Zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Las mangueras de alimentación a herramientas estarán en buen uso.

Los huecos estarán protegidos con barandillas.

#### **Medios auxiliares.**

#### **A) Descripción:**

Los medios auxiliares más utilizados, son los siguientes:

#### **ANDAMIOS:**

Andamios de servicios, usados como elemento auxiliar, en los trabajos de cerramientos e instalaciones especiales de los ascensores, siendo de tres tipos:

- Andamios metálicos de pie modulares: formados por pórticos metálicos prefabricados que se insertan unos sobre otros y se arriostran entre sí a base de crucetas metálicas. La barandilla de protección sobresaldrá 1 m. de la línea de aleros. Las plataformas de trabajo estarán entablonadas y con su barandilla de protección de 90 cm y 45 cm de anchura, provista de rodapié de 15 cm, debiendo resistir 160 Kg./m<sup>2</sup> y sujeto al andamio metálico.

- Andamios colgados móviles: formados por plataformas metálicas, suspendidas de cables que se fijarán a los ganchos de bomberos empotrados en el forjado de cubierta. Será obligatorio realizar la prueba de carga antes de su utilización. Dispondrán de una lira de seguridad y barandilla.

- Andamios de borriqueta o caballetes: constituidos por un tablero horizontal de tres tablones, colocados sobre los pies en forma de "V" invertida, sin arriostramiento.

#### **ESCALERAS:**

Son empleadas en la obra por los diferentes oficios, destacando dos tipos, fijas y de mano.

- Escaleras fijas: constituidas por el peldañado provisional a efectuar en las rampas de las escaleras del edificio, para comunicar dos plantas distintas, de entre todas las soluciones posibles para el empleo del material mas adecuado en la formación del peldañado hemos recogido el ladrillo y el mortero de cemento.

- Escalera de mano: será de dos tipos, metálicas y de madera, para trabajos en alturas pequeñas y de poco tiempo para acceder a algún lugar elevado sobre el nivel del suelo.

#### **VISERA DE PROTECCIÓN:**

Visera de protección para acceso del personal, estando formada por una estructura metálica o de madera como elemento sustentante de los tablones, con ancho suficiente para el acceso del personal, prolongándose hacia el exterior del cerramiento aproximadamente 2,50 m., señalizada convenientemente.



## **B) Riesgos más frecuentes:**

### Andamios metálicos de pié o modulares:

Caídas debidas a la rotura de la plataforma de trabajo o a la mala unión entre elementos componentes de la plataforma.

Caída de materiales.

Caídas originadas por el vuelco de elementos.

### Andamios colgados:

Caídas debidas a la rotura de la plataforma de trabajo o a la mala unión entre dos plataformas.

Caída de materiales.

Caídas originadas por la rotura de los cables.

### Andamios borriquetas:

Vuelcos por falta de anclajes o caídas del personal por no usar tres tablones como tablero horizontal.

### Escaleras fijas:

Caídas de personal.

### Escalera de mano:

Caídas a niveles inferiores, debidas a la mala colocación de las mismas, rotura de alguno de los peldaños, deslizamiento de la base por excesiva inclinación o estar el suelo mojado.

Golpes con la escalera al manejarla de forma incorrecta.

### Visera de protección:

Desplome de la visera, como consecuencia de que los puntales metálicos no están bien aplomados.

Desplome de la estructura metálica que forma la visera debido a que las uniones que se utilizan en los sopórtales, no son rígidas.

Caídas de pequeños objetos al no estar convenientemente cuajada y cosida la visera.

## **C) Normas básicas de seguridad:**

### Generales para los tres tipos de andamios:

No se depositarán pesos violentamente sobre los andamios.

No se acumulará demasiada carga, ni demasiadas personas en un mismo punto.



Las andamiadas estarán libres de obstáculos y no se realizarán movimientos violentos sobre ellas.

#### Particulares para cada tipo de andamio:

##### - Andamios metálicos de pie modulares:

La separación entre los pórticos metálicos serán los señalados por el fabricante

Se arriostrarán perfectamente entre sí mediante las crucetas y semicrucetas fabricadas para ello.

Las distintas andamiadas serán solidarias entre sí y estarán unidas mediante grapas ortogonales y giratorias.

Para salvar los distintos niveles se utilizarán las bases regulables, apoyadas siempre sobre la placa base, y ésta sobre cabezas de tablón para repartir la carga e impedir el hincado en el terreno.

Se acodalarán en huecos y se arriostrará a fachadas.

En cada plataforma de trabajo llevará barandilla de protección de 90 cm y 45 cm de anchura, provista de rodapié de 15 cm, debiendo resistir 160 Kg./ml y sujeto al andamio metálico.

##### Andamios colgados móviles:

La separación entre los pescantes metálicos no será superior a 3 m.

Las andamiadas no serán mayores de 8 m.

Estarán provistos de barandillas interiores de 0,70 m. de altura y 0,90 m. las exteriores con rodapié ambas.

No se mantendrá una separación mayor de 0,45 m. desde los cerramientos, asegurándose ésta mediante anclajes.

El cable tendrá una longitud suficiente para que queden en el tambor dos vueltas.

Se desecharán los cables que tengan hilos rotos.

Se revisará periódicamente el estado de los mismos.

##### Andamios de borriquetas o caballetes:

En las longitudes de más de 3 m. se emplearán tres caballetes.

Tendrán barandilla y rodapié cuando los trabajos se efectúen a una altura superior a 2 m.

Nunca se apoyará la plataforma de trabajo en otros elementos que no sean los propios caballetes o borriquetas.

##### Escalera de mano:

Se colocarán apartadas de elementos móviles que pueden derribarlas.





Estarán fuera de las zonas de paso.

Los largueros serán de una sola pieza, con los peldaños ensamblados.

El apoyo superior se hará siempre de frente a ellas.

Se prohíbe manejar en las escaleras pesos superiores a 25 Kg.

Nunca se efectuarán trabajos sobre las escaleras que obliguen al uso de las dos manos.

Las escaleras dobles o tijera estarán provistas de cadenas o cables que impidan que éstas se abran al utilizarlas.

La inclinación de las escaleras será aproximadamente de 75° que equivale a estar separadas en vertical la cuarta parte de su longitud entre los apoyos.

#### Viseras de protección:

Los apoyos de visera, en el suelo y forjado, se harán sobre durmientes de madera.

Los puntales, bien sean metálicos o de madera, estarán siempre verticales y perfectamente aplomados.

Los tabloncillos que forman la visera de protección, se colocarán de forma que no se muevan, basculen o se deslicen.

#### **D) Protecciones personales:**

Mono de trabajo.

Casco de seguridad homologado.

Zapatillas con suela antideslizante.

#### **E) Protecciones colectivas:**

Se delimitará la zona de trabajo en los andamios colgados, evitando el paso del personal por debajo de éstos, así como, que éste coincida con zonas de acopio de materiales.

Se colocarán viseras o marquesinas de protección debajo de las zonas de trabajo, principalmente cuando esté trabajando con los andamios en los cerramientos de fachadas.

Se señalizará la zona de influencia mientras duren las operaciones de montaje y desmontaje de los andamios.

#### **Medidas preventivas para el mantenimiento del edificio.**

Para el mantenimiento del edificio además de las medidas constructivas reflejadas en el proyecto de ejecución, se dispondrán las siguientes:

En los faldones de cubierta se dejarán previstos los suficientes ganchos de seguridad y de la necesaria resistencia para que se puedan realizar con facilidad la colocación de la pizarra y que permitan realizar futuros trabajos de reparación y mantenimiento con el suficiente grado



de seguridad. Dichos ganchos tendrán la adecuada protección anticorrosiva para asegurar su uso transcurrida la mayor parte de vida del edificio.

En los aleros del edificio, y repartidos racionalmente se dejarán previstos anclajes de seguridad para andamios colgados, que permitan de forma fácil y segura cualquier tipo de reparación en cerramientos, o la reparación de cualquier otro elemento de fachadas.

## 7 FORMACIÓN.

Todos los trabajadores recibirán antes de comenzar a trabajar en la obra, instrucción acerca de los riesgos y peligros que pueden afectarles en su trabajo y sobre la forma, métodos y procesos que deben observar para prevenirlos o evitarlos. Para ello, se impartirán los cursos necesarios de formación en temas de Seguridad e Higiene en el Trabajo realizados por técnicos competentes en la materia.

## 8 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.

### **Botiquín:**

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

En los vestuarios, se instalará un botiquín de urgencia, conteniendo los siguientes elementos:

- 1 Frasco de agua oxigenada.
- 1 Frasco de alcohol de 96°.
- 1 Frasco de tintura de yodo.
- 1 Frasco de mercurio cromo.
- 1 Frasco de amoniaco.
- 1 Caja de gasas estériles (apósitos).
- 1 Caja con algodón hidrófilo estéril.
- 1 Rollo de esparadrapo antialérgico.
- 1 Torniquete.
- 1 Bolsa para agua o hielo.
- 1 Bolsa de guantes esterilizados desechables.
- 1 Termómetro clínico.
- 1 Caja de apósitos autoadhesivos (tiritas).



- 1 Caja de antiespasmódicos.
- 1 Caja de analgésicos.
- 1 Caja de tónicos cardiacos de urgencia.
- Manual de primeros auxilios.

El contratista está obligado a reponer diariamente el contenido del botiquín de obra, al objeto de que en ningún momento se detecte la ausencia de alguno de los productos descritos.

#### **Asistencia a accidentados:**

Se deberá informar en la obra, mediante un cartel en los vestuarios, del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc...) Donde debe trasladarse a los accidentados para un más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer también en los vestuarios, de una lista de los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc..., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia.

#### **Reconocimiento médico:**

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el periodo de un año desde el inicio de los trabajos.

#### **Prevención de daños a terceros:**

En fase de urbanización se preverá la colocación de vallas de contención de peatones, ancladas entre sí, señalizándose, en todo caso, convenientemente de día y de noche.

#### **Comunicaciones a la Dirección Facultativa:**

El Jefe de Obra, comunicará con la mayor brevedad posible a la Dirección Facultativa de la obra, el menor incidente de cualquier tipo relacionado directa o indirectamente con temas de Seguridad e Higiene.

## ANEJO V: PLAN DE RESIDUOS







## ANEJO V PLAN DE RESIDUOS.

### CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS

A este efecto se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

**RCDs de Nivel I.-** Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

**RCDs de Nivel II.-** residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

No se consideraran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m<sup>3</sup> de aporte y no sean considerandos peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

### 2 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD QUE SE GENERARÁ.

La estimación se realizará en función de la categoría del punto 1

**Obra Nueva:** En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20cm de altura de mezcla de residuos por m<sup>2</sup> construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m<sup>3</sup>. En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

### 3 MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN-SITU” PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN).

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:



|   |                        |
|---|------------------------|
| Superficie Construida total                                   | 515,83 m <sup>2</sup>  |
| Volumen de residuos (S x 0,10)                                | 44,24 m <sup>3</sup>   |
| Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m <sup>3</sup> )             | 1,10 Tn/m <sup>3</sup> |
| Toneladas de residuos   | 48,66 Tn               |
| Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación | 427,30 m <sup>3</sup>  |
| Presupuesto estimado de la obra                               | 308.978,72 €           |
| Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto              | 1.462,00 €             |

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

|                             |          |
|-----------------------------|----------|
| Hormigón                    | 160,00 T |
| Ladrillos, tejas, cerámicos | 80,00 T  |
| Metales                     | 4,00 T   |
| Madera                      | 2,00 T   |
| Vidrio                      | 2,00 T   |
| Plásticos                   | 1,00 T   |
| Papel y cartón              | 1,00 T   |

|          |  |
|----------|--|
| <b>x</b> | Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos  |
|          | Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008 |
|          | Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta  |

Ya que no se superan las cantidades señaladas, no es necesaria la selección de materiales provenientes de la rehabilitación del edificio.





#### 4 OPERACIONES PREVISTAS DE REUTILIZACIÓN DE RESIDUOS.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

|   | OPERACIÓN PREVISTA  | DESTINO INICIAL |
|---|---|-----------------|
|   | No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado | Externo         |
| x | Reutilización de tierras procedentes de la excavación   | Propia obra     |
|   | Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización  |                 |
|   | Reutilización de materiales cerámicos   |                 |
|   | Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...   |                 |
|   | Reutilización de materiales metálicos   |                 |
|   | Otros (indicar)   |                 |

#### 5 OPERACIONES PREVISTAS Y DESTINO DE LOS RESIDUOS.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

|   | OPERACIÓN PREVISTA  |
|---|---|
| x | No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado |
|   | Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía   |
|   | Recuperación o regeneración de disolventes  |
|   | Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes  |
|   | Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos  |
|   | Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas  |
|   | Regeneración de ácidos y bases  |
|   | Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos  |
|   | Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE  |
|   | Otros (indicar)   |

#### 6 VALORACIÓN DE ACTUACIONES PARA LA GESTIÓN DE LOS RCDS.

##### **Con carácter General:**

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.



### Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

### Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

### Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

### **Con carácter Particular:**

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

|          |  |
|----------|--|
| <b>x</b> | Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan. |
| <b>x</b> | El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m <sup>3</sup> , contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.  |
| <b>x</b> | El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.   |
| <b>x</b> | Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro.   |



|   |   |
|---|---|
|   | <p>En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.</p> <p>Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.</p>   |
| x | <p>El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor dotará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.</p>  |
| x | <p>En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.</p>  |
| x | <p>Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.</p> <p>En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla, como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.</p>                                 |
| x | <p>Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente</p> <p>Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.</p>                           |
| x | <p>La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales</p> <p>Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.</p>  |
| x | <p>Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.</p> <p>En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.</p> |



|          |   |
|----------|---|
|          |   |
| <b>x</b> | Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros   |
| <b>x</b> | Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.   |
| <b>x</b> | Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en cabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales. |



## ANEJO VI: MEDICIONES Y PRESUPUESTO





## ANEJO VI MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

### CAPÍTULO 1: DEMOLICIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

|     |                |   |                       |        |            |
|-----|----------------|---|-----------------------|--------|------------|
| 1.1 | m <sup>2</sup> | Desmontado por medios manuales de entramado de forjado de pares de madera, con recuperación del material desmontado que se almacenará en obra apilado en lugar que se designe para ello, mediante desclavado y corte de las zonas deterioradas, incluso ayudas de albañilería, retirada de clavos, medios de elevación carga, descarga y apilado.   |                       |        |            |
|     |                | TOTAL m <sup>2</sup>  | 134,00 m <sup>2</sup> | 14,61€ | 1.957,74 € |
| 1.2 | m <sup>2</sup> | Desmontado por medios manuales de tablero entablado de forjado de piso de madera, con un espesor sólido medio aproximado de 5 cm. mediante desmontado y o picado de elementos sólidos, y retirada de escombros. Incluyendo, agua de regado para evitar la formación de polvo, medios de seguridad, de elevación, carga y descarga, y limpieza del lugar de trabajo. Se medirá por m2 desmontado, afectando a todos los elementos. |                       |        |            |
|     |                | TOTAL m <sup>2</sup>  | 134,00 m <sup>2</sup> | 5,41€  | 724,94 €   |
| 1.3 | m <sup>2</sup> | Demolición de tabiques interiores formados por entramados de madera y paramentos de yeso, cal u otro material similar, trabando piedras, cantos rodados, etc., de hasta 25 cm. de espesor, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.   |                       |        |            |
|     |                | TOTAL m <sup>2</sup>  | 285,00m <sup>2</sup>  | 5,05€  | 1.439,25 € |
| 1.4 | m <sup>2</sup> | Demolición de pavimentos de baldosas hidráulicas, terrazo, cerámicas o de gres, por medios mecánicos, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.  |                       |        |            |
|     |                | TOTAL m <sup>2</sup>  | 60,00 m <sup>2</sup>  | 10,36€ | 621,60 €   |
| 1.5 | m <sup>3</sup> | Excavación para solera, muros y zapatas en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras, carga y transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.  |                       |        |            |
|     |                | TOTAL m <sup>3</sup>  | 100,00 m <sup>3</sup> | 14,62€ | 1.462,00 € |
| 1.6 | m <sup>2</sup> | Picado de guarnecidos de yeso en paramentos verticales, por medios manuales, eliminándolos en su totalidad y dejando la fábrica soporte al descubierto, para su posterior revestimiento, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.  |                       |        |            |
|     |                | TOTAL m <sup>2</sup>  | 350,00 m <sup>2</sup> | 10,75€ | 3.762,50 € |





|     |                |   |                       |        |            |
|-----|----------------|---|-----------------------|--------|------------|
| 1.7 | m <sup>2</sup> | Demolición completa de cubierta formada por cubrición de pizarra de cualquier tipo, soporte de entablado de madera y estructura de entramado de cerchas y correas de madera, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. |                       |        |            |
|     |                | TOTAL m <sup>2</sup>  | 182,00 m <sup>2</sup> | 28,00€ | 5.096,00 € |

|     |                |  |                     |        |          |
|-----|----------------|--|---------------------|--------|----------|
| 1.8 | m <sup>3</sup> | Desmante de muro de mampostería de piedra para la reconfiguración de los huecos exteriores de fachada, mediante medios manuales, incluso medios auxiliares y de seguridad. |                     |        |          |
|     |                | TOTAL m <sup>3</sup>   | 6,00 m <sup>3</sup> | 18,00€ | 108,00 € |

**Total CAPÍTULO 01: 15.172,03 €**



## CAPÍTULO 2: ESTRUCTURA

|     |                |  |                       |         |             |
|-----|----------------|--|-----------------------|---------|-------------|
| 2.1 | m <sup>2</sup> | Hormigón de limpieza fck 10 n/mm2, espesor 10cm, elaborado en obra para limpieza, relleno y nivelado de fondos de cimentación , vertido por medios manuales o mecánicos, vibrado y colocado i/n n de medios auxiliares   |                       |         |             |
|     |                | TOTAL m <sup>2</sup>   | 134,00 m <sup>2</sup> | 10,15€  | 1.360,10 €  |
| 2.2 | m <sup>2</sup> | Solera ventilada tipo Cáviti de espesor 10+5 cm. con hormigón armado HA-25/P/20, lámina aislante de polietileno y capa de hormigón armado con una cuantía de 4 kg/m2 de acero electrosoldado B-500 S en malla, terminada con fratasado mecánico y curada mediante riego sin producir deslavado   |                       |         |             |
|     |                | TOTAL m <sup>2</sup>   | 134,00 m <sup>2</sup> | 117,20€ | 15.704,80 € |
| 2.3 | m <sup>3</sup> | Hormigón armado HA-25/P/20/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20 mm., elaborado en central en relleno de zapatas, zanjas de cimentación y vigas riostras, incluso armadura B-400 S (40 Kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y FHE   |                       |         |             |
|     |                | TOTAL m <sup>3</sup>   | 20,00 m <sup>3</sup>  | 152,77€ | 3.055,40 €  |
| 2.4 | m <sup>2</sup> | Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,167 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> , y acero UNE-EN 10080 B 400S con una cuantía total de 14 kg/m <sup>2</sup> , sobre sistema de encofrado continuo , constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 30 = 26+4 cm; semivigueta pretensada; bovedilla  |                       |         |             |
|     |                | TOTAL m <sup>2</sup>   | 385,00 m <sup>2</sup> | 82,35€  | 31.704,75 € |
| 2.5 | m <sup>3</sup> | Pilar de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, cuantía 120kg/m <sup>3</sup> ; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables, hasta 3 m de altura libre y 30x30 cm de sección media.   |                       |         |             |
|     |                | TOTAL m <sup>3</sup>   | 14,00 m <sup>3</sup>  | 450,56€ | 6.307,84 €  |
| 2.6 | m <sup>2</sup> | Estructura de hormigón armado en cubierta, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,167 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> , y acero UNE-EN 10080 B 400S con una cuantía total de 14 kg/m <sup>2</sup> , sobre sistema de encofrado continuo , constituida por: forjado unidireccional, inclinado, de canto 30 = 26+4 cm; semivigueta pretensada; bovedilla cerámica, 60x25x26 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares altura libre de hasta 3 m. |                       |         |             |
|     |                | TOTAL m <sup>2</sup>   | 182,00 m <sup>2</sup> | 88,75€  | 16.152,50 € |



|     |    |   |       |        |            |
|-----|----|---|-------|--------|------------|
| 2.7 | ml | Viga de madera de castaño de sección 25x10 cm. para formación de estructura de escalera, calidad ME-2, clase resistente C-18, protección superficial y penetración P2.Incluye: Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de las vigas. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. |       |        |            |
|     |    | TOTAL ml  | 40 ml | 65,15€ | 2.606,00 € |

**Total CAPÍTULO 02: 76.891,39 €**



### CAPÍTULO 3: ALBAÑILERÍA Y ACABADOS

|     |                |   |                       |         |             |
|-----|----------------|---|-----------------------|---------|-------------|
| 3.1 | m <sup>2</sup> | Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x7 cm., de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río, tipo M-7,5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-PTL, RL-88 y CTE- SE-F, medido a cinta corrida.                   |                       |         |             |
|     |                | TOTAL m <sup>2</sup>  | 55,00 m <sup>2</sup>  | 12,50€  | 687,50 €    |
| 3.2 | m <sup>2</sup> | Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de espesor, con maestras cada 1,50 m., incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de plástico y metal y colocación de andamios, s/NTE-RPG, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.   |                       |         |             |
|     |                | TOTAL m <sup>2</sup>  | 55,00 m <sup>2</sup>  | 12,44€  | 684,20 €    |
| 3.3 | m <sup>2</sup> | Trasdosado autoportante libre, W 625 "KNAUF" realizado con placa de yeso laminado -  15 Standard (A) , anclada a los forjados mediante estructura formada por canales y montantes; 63 mm de espesor total, separación entre montantes 600 mm.   |                       |         |             |
|     |                | TOTAL m <sup>2</sup>  | 35,00 m <sup>2</sup>  | 20,85€  | 729,75 €    |
| 3.4 | m <sup>2</sup> | Tabique múltiple (12,5+12,5+48+12,5+12,5)/600 (48) (4 normal) con placas de yeso laminado, sobre banda acústica, formado por una estructura simple, con disposición normal "N" de los montantes; 98 mm de espesor total.  |                       |         |             |
|     |                | TOTAL m <sup>2</sup>  | 255,00 m <sup>2</sup> | 38,65€  | 9.855,75 €  |
| 3.5 | m <sup>2</sup> | Partición desmontable formada por mampara modular ciega, con paneles de tablero aglomerado de 16 mm de espesor con acabado en melamina, fijados mecánicamente con sujeción oculta, entrecalles horizontales empotradas en panel con perfil de PVC de 10 mm.   |                       |         |             |
|     |                | TOTAL m <sup>2</sup>  | 40,00 m <sup>2</sup>  | 55,45€  | 2.218,00 €  |
| 3.6 | ud             | Puerta de tablero aglomerado acabado en melamina, con estructura interna de aluminio, fijo superior con paneles de tablero aglomerado acabado en melamina con entrecalles horizontales de PVC.  |                       |         |             |
|     |                | TOTAL ud  | 5 ud                  | 150,20€ | 751,00 €    |
| 3.7 | ml             | Barrera de protección Seeglass Pro "C3 SYSTEMS" con vidrio de seguridad, de 1,1 m de altura total, formada por: kit sobre suelo, formado por perfil mecanizado de aluminio anodizado de color acero inoxidable, mordazas, placas de regulación, perfiles embellecedores con junta de estanqueidad y llave de regulación y vidrio laminar de seguridad templado incoloro, de 8+8 mm de espesor, fijada al soporte. |                       |         |             |
|     |                | TOTAL ml  | 45,00 ml              | 345,23€ | 15.535,35 € |



|      |                |  |                       |        |            |
|------|----------------|--|-----------------------|--------|------------|
| 3.8  | m <sup>2</sup> | Falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, decorativo D143 E "KNAUF", formado por placas de yeso laminado placa de yeso laminado lisa acabado sin revestir, tipo A "KNAUF", de 1200x600x9,5 mm, con perfilera vista.  |                       |        |            |
|      |                | TOTAL m <sup>2</sup>   | 370,00 m <sup>2</sup> | 22,10€ | 8.177,00 € |
| 3.9  | m <sup>2</sup> | Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo y dos manos de acabado  |                       |        |            |
|      |                | TOTAL m <sup>2</sup>   | 690,00 m <sup>2</sup> | 9,23€  | 6.368,70 € |
| 3.10 | m <sup>2</sup> | Pavimento flotante de madera de roble de 1250x188x12 mm., tabla compuesta por cara superior de madera natural de castaño de 2,2 mm. de espesor, capa de pino alistonado, con sistema de cierre entre tablas sin encolar, sistema clic horizontal, acabada con con dos capas de barniz de secado ultravioleta y dos capas de terminación de barniz poliuretano, colocado sobre lámina de polietileno celular de 2 mm. de espesor, i/p.p. rodapié macizo de roble y perfiles de terminación, colocado sobre recrecido de piso, sin incluir éste, s/NTE- RSR-13,  |                       |        |            |
|      |                | TOTAL m <sup>2</sup>   | 270,00 m <sup>2</sup> | 25,10€ | 6.777,00 € |
| 3.11 | m <sup>2</sup> | Baldosas cerámicas de gres porcelánico pulido para suelo sin junta de medidas 33x33 cm. Antes de realizar la colocación de las baldosas, se ejecutará una capa de compresión formada por una capa de mortero autonivelante de 4 cm de espesor de baja alcalinidad y con una resistencia a la compresión superior a 20 MPa, bombeado por medios mecánicos en capa   |                       |        |            |
|      |                | TOTAL m <sup>2</sup>   | 75,00 m <sup>2</sup>  | 22,10€ | 1.657,50 € |
| 3.12 | m <sup>2</sup> | Alicatado por medio de la colocación de azulejo liso de medidas 60x30 cm. Se empleará como material de agarre mortero de cemento M-40 (1:6), extendido sobre toda la cara posterior de la pieza y ajustado a punta de paleta, rellenando con el mismo mortero los huecos que pudieran quedar. Previamente a la colocación del alicatado se llevará a cabo la preparación del paramento soporte con un salpicado con mortero de cemento fluido. El rejuntado de las piezas se llevará a cabo con la utilización de mortero de juntas cementoso con absorción de agua reducida, CG2W, para una junta comprendida entre 1,5 y 3 mm, con |                       |        |            |
|      |                | TOTAL m <sup>2</sup>   | 165 m <sup>2</sup>    | 22,10€ | 3.646,50 € |
| 3.13 | mL             | Peldaños de escalera de madera de castaño conformado por tablas encoladas de madera de roble color natural de 3cm de espesor, i/pp transporte, colocación, barnizado a tres manos, lijados intermedios, elementos auxiliares para su total acabado, recortes y remates. Totalmente colocados.  |                       |        |            |
|      |                | TOTAL mL   | 65,00 mL              | 52,10€ | 3.386,50 € |



|      |    |  |           |         |            |
|------|----|--|-----------|---------|------------|
| 3.14 | m² | Aislamiento en trasdosado autoportante de placas (no incluidas en este precio), formado por panel autoportante de lana mineral de alta densidad, según UNE-EN 13162, de 40 mm de espesor, no revestido, fijado mecánicamente a la fábrica.   |           |         |            |
|      |    | TOTAL m²   | 35,00 m²  | 12,10€  | 423,50 €   |
| 3.15 | m² | Aislamiento intermedio en entramados autoportantes de placas constituido por: panel semirrígido de lana mineral, espesor 45 mm colocado entre montantes.   |           |         |            |
|      |    | TOTAL m²   | 255,00 m² | 5,10€   | 1.300,50 € |
| 3.16 | m² | Falso techo con aislamiento acústico, formado por placa de aglomerado de corcho expandido, de 25 mm de espesor, color negro.   |           |         |            |
|      |    | TOTAL m²   | 270,00 m² | 12,10€  | 3.267,00 € |
| 3.17 | m² | Pavimento vinílico heterogéneo, acústico, de 3,3 mm de espesor total, con capa de uso de 0,5 mm de espesor, con tratamiento de protección superficial a base de poliuretano, color a elegir y revés de polietileno expandido de celdas cerradas, de alta densidad; suministrado en rollos de 200 cm de anchura, instalado sobre base soporte (no incluida en este precio) y fijado con adhesivo de contacto.         |           |         |            |
|      |    | TOTAL m²   | 100,00 m² | 42,10€  | 4.210,00 € |
| 3.18 | m² | Sistema de grada desmontable "KNAUF" Tecnostep + sistema de suelo flotante "KNAUF" Brio compuesto de placas de yeso con fibra, de 1200x600 mm y 25 mm de espesor, con bordes machihembrados, Tecno, apoyadas sobre estructura metálica, un elemento elástico amortiguador y otra placa de yeso con fibra preparado para recibir el pavimento (no incluido en este precio).   |           |         |            |
|      |    | TOTAL m²   | 50,00 m²  | 182,10€ | 9.105,00 € |
| 3.19 | m² | Restauración de revestimiento con pintura a la cal Classical "REVETÓN", color a elegir, aplicada con brocha, rodillo o pistola, mediante mano de fondo (rendimiento 0,15 kg/m²) y mano de acabado (rendimiento 0,15 kg/m²), sobre paramento vertical, revestido previamente con mortero base de cal hidráulica natural Classical "REVETÓN" o mortero bastardo de cal, completamente curado y de absorción homogénea. |           |         |            |
|      |    | TOTAL m²   | 350,00 m² | 8,10€   | 2.835,00 € |
| 3.20 | m² | Aplacado con placa de gres porcelánico de gran formato STON-KER de "BUTECH", "PORCELANOSA GRUPO", serie Block, acabado Caucaso Blanco, de 14,5x66x1 cm, colocada mediante el sistema FP de "BUTECH".   |           |         |            |
|      |    | TOTAL m²   | 18,00 m²  | 112,10€ | 2.017,80 € |

**Total CAPÍTULO 03: 83.123,55 €**





## CAPÍTULO 4: SANEAMIENTO

|     |    |  |          |         |            |
|-----|----|--|----------|---------|------------|
| 4.1 | ud | ACOMETIDA RED GRAL. DE SANEAMIENTO: Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares. |          |         |            |
|     |    | TOTAL ud   | 1 ud     | 175,35€ | 175,35€    |
| 4.2 | ud | ARQUETA REGISTRO 53x53x65 CM: Arqueta de registro de 53x53x65 cm de medidas interiores construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.   |          |         |            |
|     |    | TOTAL ud   | 4 ud     | 60,19€  | 240,76 €   |
| 4.3 | ml | TUBERIA ENTERRADA PVC D=200 MM: Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 200 mm de diámetro interior, colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales en desvíos, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas y con p.p. de medios auxiliares, solera de material granular y juntas de conexión de tubería.  |          |         |            |
|     |    | TOTAL ml   | 15 ml    | 35,62€  | 534.30 €   |
| 4.4 | ml | Bajante interior insonorizada de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC con carga mineral, insonorizado, de 110 mm de diámetro, unión con junta elástica.   |          |         |            |
|     |    | TOTAL ml   | 12 ml    | 20,38€  | 244,56 €   |
| 4.5 | ml | Canalón oculto situado en la zona intermedia del faldón, de plancha de plomo laminado de 3,00 mm de espesor, conformada "in situ", de 1250 mm de desarrollo, colocado sobre cajeado de ladrillo cerámico hueco doble, de 11,5 cm de espesor.   |          |         |            |
|     |    | TOTAL ml   | 12,80 ml | 85,98€  | 1.100,54 € |
| 4.6 | ml | Canalón circular de zinctitanio, natural, de desarrollo 280 mm, 0,65 mm de espesor y recorte de baquetón.  |          |         |            |
|     |    | TOTAL ml   | 13 ml    | 14,98€  | 194,74 €   |

**Total CAPÍTULO 04: 2.490,25 €**



## CAPÍTULO 5: CUBIERTA

|     |    |   |           |
|-----|----|---|-----------|
| 5.1 | m² | Cubierta inclinada con una pendiente media del 47%, formada por estructura portante (no incluida en este precio), film de polietileno que actúa como barrera de vapor y panel flexible y ligero de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor como aislamiento térmico, dispuesto entre cabios de madera de 80x80 mm de sección. Cobertura compuesta por bandeja de zincitanio "RHEINZINK", acabado natural, de 0,7 mm de espesor, de 10 m de longitud máxima, fabricada según el sistema de junta alzada de 25 mm de altura, a partir de material en banda de 650 mm de desarrollo y 580 mm entre ejes, unión longitudinal de bandejas mediante engatillado doble, fijada mecánicamente sobre tablero OSB de virutas orientadas intercalando entre ambos una lámina de separación estructurada. |           |
|     |    | TOTAL m²  | 182,00 m² |
| 5.2 | ud | Porche de madera laminada de roble tratada en autoclave, de 7650x900x800 mm.  |           |
|     |    | TOTAL ud  | 1 ud      |
| 5.3 | m² | Cubierta inclinada de tejas cerámicas, sobre espacio no habitable, con una pendiente media del 30%, compuesta de: formación de pendientes: tablas de madera de roble (Quercus robur), bordes canteados, de 22 mm de espesor; cobertura: teja cerámica curva, 40x19x16 cm, color rojo, fijada con tornillos.   |           |
|     |    | TOTAL m²  | 6,85 m²   |

**Total CAPÍTULO 05: 20.816,50 €**



## CAPÍTULO 6: ELECTRICIDAD

|     |    |  |        |         |            |
|-----|----|--|--------|---------|------------|
| 6.1 | ud | MODULO CONTADOR MONOFASICO: Conjunto individual monofásico para suministros hasta 13.8Kw, montaje intemperie, con capacidad para alojar: un contador monofásico, simple o doble tarifa, un reloj, 2 bases UTE y 1 borna de tierra. Compuesto por armario PN-34/2ML, placa montaje troquelada para contador monofásico, bases UTE 22x58, tubo rígido en base neutro, mante bipolar de accionamiento en bases fusible, bornas bimetálicas, cierre con bloque de candado. Debidamente montado e instalado según memoria y normativa de la Compañía, incluso anclajes, conexiones, material auxiliar, pequeño material y obra civil. <u>Medida totalmente instalada.</u> |        |         |            |
|     |    | TOTAL ud   | 1 ud   | 240,74€ | 240,74 €   |
| 6.2 | ud | CUADRO PROTEC. E. ELEVADA (8KW): Cuadro de protección electrificación elevada (8Kw) formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2P/25A/30mA y PIAS (I+N) de 10, 16,20 y 25ª. Instalado.  |        |         |            |
|     |    | TOTAL ud   | 1 ud   | 480,36€ | 480,36 €   |
| 6.3 | ml | CIRCUITO MONOF POTENCIA 15 A: Circuito usos varios realizado con tubo de PVC corrugado de D=16/gp 5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm <sup>2</sup> , aislamiento W 750 V, en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.   |        |         |            |
|     |    | TOTAL ml   | 450 ml | 7,50€   | 3.375,00 € |
| 6.4 | ml | CIRCUITO MONOF POTENCIA 25 A: Circuito usos varios realizado con tubo de PVC corrugado de D=23/gp 5, conductores de cobre rígido de 6 mm <sup>2</sup> , aislamiento W 750 V, en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.   |        |         |            |
|     |    | TOTAL ml   | 450 ml | 11,62€  | 5.229,00 € |
| 6.5 | ud | PUNTO LUZ SENCILLO: Punto de luz sencillo realizado en tubo de PVC corrugado de D=13/gp 5, y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm <sup>2</sup> incluido caja de registro, caja mecanismo universal con mecanismo TCINO LIVING o similar, interruptor unipolar y marco respectivo, incluidas ayudas de albañilería, totalmente rematada y probada.   |        |         |            |
|     |    | TOTAL ud   | 75 ud  | 18,50€  | 1.387,50 € |
| 6.6 | ud | B. ENCHUFE 10-16A: Base de enchufe normal realizada en tubo de PVC corrugado de D=13/gp 5, y conductor rígido de 2,5 mm <sup>2</sup> de Cu y aislamiento W 750 V, en sistema monofásico (fase y neutro), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe normal 10-16 A, instalada.  |        |         |            |
|     |    | TOTAL ud   | 70 ud  | 9,98€   | 698,60 €   |



|      |    |   |       |            |             |
|------|----|---|-------|------------|-------------|
| 6.7  | ud | Luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 26 W. Instalado, incluyendo replanteo. Accesorios de anclaje y conexionado.  |       |            |             |
|      |    | TOTAL ud  | 50 ud | 15,00€     | 750,00 €    |
| 6.8  | ud | Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de 49 W para conexión directa, con protección IP20 clase I, cuerpo metálico lacado. Instalado, incluyendo replanteo. Accesorios de anclaje y conexionado. Modelo a elegir según DF.  |       |            |             |
|      |    | TOTAL ud  | 25 ud | 25,40€     | 635,00 €    |
| 6.9  | ud | TOMA TELEFONO-INTERNET: Toma de instalación telefónica, empotrada de pared y compuesta por caja de 5x5cm de PVC rígido de 2mm de espesor, de acuerdo con modelo de mecanismos instalados, toma de conexiones RJ-45, línea de cable de bajo tubo coarrugado de d.16mm. Incluido p.p cajas derivaciones, regletas conexiones y elementos auxiliares. Instalación totalmente rematada. |       |            |             |
|      |    | TOTAL ud  | 20 ud | 16,50€     | 330,00 €    |
| 6.10 | ud | TOMA INTERIOR TV-FM: Toma interior de TV para UHF-VHF-FM, de 60x60mm y 40mm de profundidad, constituida por soporte metálico y tapa resistente a golpes, provista de tomas separadas FM-TV y mecanismos de desacople, embellecedor, cable coaxial RG 58, bajo tubo corrugado d.16mm, p.p. de cajas de derivación, conexiones y elementos auxiliares. Unidad totalmente instalada.   |       |            |             |
|      |    | TOTAL ud  | 10 ud | 16,50€     | 165,00 €    |
| 6.11 | ud | AYUDA ALBAÑILERIA A ELECTRICIDAD: Ayuda de albañilería a instalación de electricidad incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, limpieza, remates y medios auxiliares (25% s/instalación de electricidad).   |       |            |             |
|      |    | TOTAL ud  | 1 ud  | 680,00€    | 680,00 €    |
| 6.12 | ud | Instalación de megafonía con central de sonido estéreo-mono, 5 reguladores de sonido digitales de 1 canal musical estéreo-mono, 10 altavoces de 4", 7 W y 8 Ohm, y adaptadores.   |       |            |             |
|      |    | TOTAL ud  | 1 ud  | 605,25€    | 605,25 €    |
| 6.13 | ud | Ascensor eléctrico de adherencia de 0,63 m/s de velocidad, 4 paradas, 450 kg de carga nominal, con capacidad para 6 personas, nivel básico de acabado en cabina de 1000x1250x2200 mm, maniobra universal simple, puertas interiores automáticas de acero inoxidable y puertas exteriores automáticas en acero para pintar de 800x2000 mm.   |       |            |             |
|      |    | TOTAL ud  | 1 ud  | 23.450,00€ | 23.450,00 € |

**Total CAPÍTULO 06: 38.026,45 €**



## CAPÍTULO 7: FONTANERÍA

|     |    |  |       |         |            |
|-----|----|--|-------|---------|------------|
| 7.1 | ud | ACOMETIDA 32 MM. POLIETIL.1 1/4": Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 38m, realizada con tubo de polietileno de 32 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado. Sustitución o revisión de la existente.   |       |         |            |
|     |    | TOTAL ud   | 1 ud  | 321,00€ | 321,00€    |
| 7.2 | ud | CONTADOR 1 1/4" EN ARMARIO 32 MM: Contador de agua de 1 1/4", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera de 32 mm, grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria.   |       |         |            |
|     |    | TOTAL ud   | 1 ud  | 289,50€ | 289,50€    |
| 7.3 | ud | INST. AGUA F.C. BAÑO: Instalación de fontanería para un baño, dotado de lavabo o doble lavabo, inodoro, y plato ducha, realizada con tuberías de cobre para las redes de agua fría y caliente y con tuberías de PVC serie C, para la red de desagües, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, con bote sifónico de PVC, incluso p.p. de bajante de PVC de 125 mm (aislada con fieltro de lana de vidrio de espesor 60mm, recubierto en una de sus caras con un complejo de lámina de aluminio-malla de fibre de vidrio textil- lámina de PVC de color blanco, fijado mediante adhesivo ignífugo) y manguetón para enlace al inodoro, terminada y sin aparatos sanitarios. Las tomas de agua y los desagües, se entregan con tapones. |       |         |            |
|     |    | TOTAL ud   | 8 ud  | 136,97€ | 1.095,76 € |
| 7.4 | ud | AYUDA ALBAÑILERIA A FONTANERIA: Ayuda de albañilería a instalación de fontanería por vivienda incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, limpieza, remates y medios auxiliares (8% s/instalación de fontanería)   |       |         |            |
|     |    | TOTAL ud   | 1 ud  | 484,73€ | 484,73€    |
| 7.5 | ud | LAVABO EMP. PORC. BLA: Lavabo de porcelana blanca vitrificada, color blanco, modelo a elegir por DF, grifería monomando primera calidad, agua fría y caliente, válvula de desagüe de 32mm, llave de escuadra de 1/2" cromada, y latiguillo flexible de 20cm, conexionado, totalmente instalado.  |       |         |            |
|     |    | TOTAL ud   | 13 ud | 180,22€ | 2.342,86 € |
| 7.6 | ud | INODORO BLANCO: Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2".  |       |         |            |



|     |    |   |       |         |            |
|-----|----|---|-------|---------|------------|
|     |    | TOTAL ud  | 10 ud | 256,00€ | 2.560,00 € |
| 7.7 | ud | Plato de ducha acrílico, rectangular, modelo "ROCA", color Blanco, de 1800x800x40 mm, equipada con pulsador mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado. |       |         |            |
|     |    | TOTAL ud  | 6 ud  | 436,00€ | 2.616,00 € |

**Total CAPÍTULO 07: 9.709,85 €**





## CAPÍTULO 8: CARPINTERÍAS

|     |    |  |       |         |            |
|-----|----|--|-------|---------|------------|
| 8.1 | ud | PUERTA EXTERIOR DE SEGURIDAD: Puerta de entrada blindada normalizada, en acero inox., incluso precerco de pino 110x35 mm., galce o cerco y tapajuntas lisos de acero inox. 80x12 mm. En ambas caras, bisagras de seguridad con remate en codillo, cerradura de seguridad de 5 puntos, canto largo, tirador sencillo de acero inoxidable, incluso con p.p. de medios auxiliares y sin embocadura.     |       |         |            |
|     |    | TOTAL ud   | 1 ud  | 875,58€ | 875,58 €   |
| 8.2 | ud | PUERTA PASO LISA ABATIBLE 850X210: Puerta de paso abatible acabada en madera de castaño color natural compuesta por hoja ciega de 8500x2100x35 mm formada por armazón de aglomerado, trillaje de madera y tablero aglomerado de densidad media, premarco de pino rojo y marco de aglomerado de madera de densidad media de 100 mm de ancho, con guarniciones de 70x10 mm, a elegir por DF .          |       |         |            |
|     |    | TOTAL ud   | 6 ud  | 210,66€ | 1.263,96 € |
| 8.3 | ud | PUERTA PASO LISA CORREDERA 850X210: Puerta de paso corredera empotrada acabada en madera de castaño color natural compuesta por hoja ciega de 8500x2100x35 mm formada por armazón de aglomerado, trillaje de madera y tablero aglomerado de densidad media, premarco prefabricado metálico para empotrar, con guarniciones de 70x10 mm, a elegir por DF .  |       |         |            |
|     |    | TOTAL ud   | 13 ud | 235,66€ | 3.063,58 € |
| 8.4 | ud | CARPINTERÍAS METÁLICAS 1260x1800mm con parte fija en arco superior: Carpintería de aluminio acabado acero inox., según dimensiones planos adjuntos, en ventanas abatibles eje vertical con parte fija superior, compuesta por cercos, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, instalada con precerco de madera, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FLC-3. |       |         |            |
|     |    | TOTAL ud   | 4 ud  | 455,65€ | 1.822,60 € |
| 8.5 | ud | CARPINTERÍAS METÁLICAS 1550x1900mm con parte fija en arco superior: Carpintería de aluminio acabado acero inox., según dimensiones planos adjuntos, en ventanas abatibles eje vertical con parte fija superior, compuesta por cercos, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, instalada con precerco de madera, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FLC-3. |       |         |            |
|     |    | TOTAL ud   | 1 ud  | 490,95€ | 490,95 €   |
| 8.6 | ud | CARPINTERÍAS METÁLICAS 1500x1400mm: Carpintería de aluminio acabado acero inox., según dimensiones planos adjuntos, en ventanas proyectante horizontal, compuesta por cercos, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, instalada con precerco de madera, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FLC-3.   |       |         |            |



|     |    |  |      |         |            |
|-----|----|--|------|---------|------------|
|     |    | TOTAL ud   | 4 ud | 355,65€ | 1.422,60 € |
| 8.7 | ud | CARPINTERÍAS METÁLICAS 600x300mm: Carpintería de aluminio acabado acero inox., según dimensiones planos adjuntos, en ventanas proyectante horizontal, compuesta por cercos, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, instalada con precerco de madera, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FLC-3.                 |      |         |            |
|     |    | TOTAL ud   | 8 ud | 215,65€ | 1.725,20 € |
| 8.8 | ud | CARPINTERÍAS METÁLICAS 1700x1200mm: Carpintería de aluminio acabado acero inox., según dimensiones planos adjuntos, en ventanas abatible eje vertical más parte fija, compuesta por cercos, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, instalada con precerco de madera, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FLC-3. |      |         |            |
|     |    | TOTAL ud   | 2 ud | 355,65€ | 711,30 €   |
| 8.9 | ud | Ventana para cubierta inclinada, modelo "VELUX", giratoria, de 134x140 cm, marco y hoja de PVC, acabado blanco, con aislamiento interior de poliestireno.  |      |         |            |
|     |    | TOTAL ud   | 8 ud | 855,65€ | 6.845,20 € |

**Total CAPÍTULO 08:**

**18.220,97 €**



## CAPÍTULO 9: VENTILACIÓN

|     |    |   |       |          |            |
|-----|----|---|-------|----------|------------|
| 9.1 | ud | Aspirador híbrido, para conducto de salida de ventilación de diámetro variado i/ replanteo, fijación y colocación mediante elementos de anclaje.  |       |          |            |
|     |    | TOTAL ud  | 4 ud  | 25,05€   | 100,20 €   |
| 9.2 | ml | Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared doble helicoidal con aislante acústico, de 150 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición vertical/horizontal, para instalación de ventilación i/replanteo y trazado del conducto. Presentación de tubos y piezas especiales. Marcado de la situación de las abrazaderas. Fijación de las abrazaderas. Montaje del conjunto. |       |          |            |
|     |    | TOTAL ml  | 70 ml | 20,06€   | 1.404,20 € |
| 9.3 | ud | Unidad interior de aire acondicionado de cassette, de 4 vías, sistema aire-aire multi-split, con caudal variable de refrigerante, para gas R-410A, alimentación monofásica (230V/50Hz), gama City Multi, modelo PLFY-P32VBM-E "MITSUBISHI ELECTRIC", potencia frigorífica nominal 3,6 kW, potencia calorífica nominal 4 kW.   |       |          |            |
|     |    | TOTAL ud  | 5 ud  | 1525,85€ | 7.629,25 € |

**Total CAPÍTULO 09:**

**9.133,65 €**



## CAPÍTULO 10: CALEFACCIÓN

|      |                |   |                       |          |             |
|------|----------------|---|-----------------------|----------|-------------|
| 10.1 | m <sup>2</sup> | Repercusión de tub., sond., sum., y valv. por m2 construido.  |                       |          |             |
|      |                | TOTAL m <sup>2</sup>  | 450,00 m <sup>2</sup> | 15,05€   | 6.772,50 €  |
| 10.2 | ud             | Contador digital de KW/h, para un caudal nominal de Qn=0,6-1,5 m3/h, formado por display multifunción LCD, autotest permanente con visualizador de incidencias, sonda de retorno en contador, cuerpo orientable, con un error máximo del 3%,i/ racores de conexión, totalmente instalado.   |                       |          |             |
|      |                | TOTAL ud  | 1 ud                  | 530,06€  | 530,06 €    |
| 10.3 | ud             | Circulador Roca, modelo PC-1205 para instalación de calefacción con presión máxima y temperatura max. de 10bar y 110°C respectivamente, para caudal de 1m3/h presión 5m.c.a. y 3m3/h presión 1m.c.a., constituido por motor rotor húmedo, cojinetes de grafito, selector de 3 velocidades, con una potencia absorbida de 90W, a una velocidad max, de 2000r.p.m., conexiónado eléctrico e instalado.  |                       |          |             |
|      |                | TOTAL ud  | 1 ud                  | 280,65€  | 280,65 €    |
| 10.4 | ud             | Suministro e instalación de Depósito de expansión cerrado, de 25 l. de capacidad, Marca VASOFLEX con una presión de trabajo máxima de 8 bares. Totalmente instalado i/ transporte, conexiónado, montaje.  |                       |          |             |
|      |                | TOTAL ud  | 1 ud                  | 95,85€   | 95,85 €     |
| 10.5 | ud             | Montaje y puesta en funcionamiento de los elementos del cuarto de caldera, con conexión entre aparatos con tubería de cobre de diferentes diámetros y colector general de 40/42 mm. también de cobre, todas calorifugadas con Armaflex, incluso instalación y puesta en funcionamiento de la bomba del circuito primario, llaves de corte, vaciado, relleno, etc.   |                       |          |             |
|      |                | TOTAL ud  | 1 ud                  | 1525,85€ | 1.525,85 €  |
| 10.6 | m <sup>2</sup> | Calefacción por suelo radiante EUROTERM conforme a norma UNE-EN-1264, con agua a baja temperatura, circulando en circuito cerrado por tuberías de polietileno reticulado TRADE PEX-A 16 x 2,0 con barrera antidifusión de oxígeno y marcado AENOR, sobre plancha lisa europlus flex 20mm de espesor, 30 kg/m3 de densidad y marcado CE, pp de grapas tackler, con cinta perimetral, aditivo europlast, funda aislante, junta de dilatación, colector serie "S" completo (provisto de colector de ida, retorno, detectores, purgador automático, válvulas de paso, llaves de llenado y vaciado y adaptadores para tubo) y armario para colector. |                       |          |             |
|      |                | TOTAL m <sup>2</sup>  | 450,00 m <sup>2</sup> | 35,85€   | 16.132,50 € |

**Total CAPÍTULO 10:**

**25.337,41 €**



## CAPÍTULO 11: CONTRA INCENDIOS

|      |    |   |       |          |            |
|------|----|---|-------|----------|------------|
| 11.1 | ud | Sistema de detección y alarma, convencional, formado por central de detección automática de incendios de 4 zonas de detección, 20 detectores ópticos de humos, 4 pulsadores de alarma, sirena interior, sirena exterior y canalización de protección fija en superficie con tubo de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP 547. |       |          |            |
|      |    | TOTAL ud  | 1 ud  | 3815,05€ | 3.815,05 € |
| 11.2 | ud | Luminaria de emergencia, para adosar a pared, con dos led de 1 W, flujo luminoso 220 lúmenes.   |       |          |            |
|      |    | TOTAL ud  | 17 ud | 40,06€   | 681,02 €   |
| 11.3 | ud | Señalización de medios de evacuación y equipos contra incendios, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.  |       |          |            |
|      |    | TOTAL ud  | 30 ud | 6,85€    | 205,50 €   |
| 11.4 | ud | Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor.   |       |          |            |
|      |    | TOTAL ud  | 4 ud  | 45,85€   | 183.40 €   |
| 11.5 | ud | Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor.   |       |          |            |
|      |    | TOTAL ud  | 2 ud  | 85,85€   | 171,70 €   |

**Total CAPÍTULO 11:**

**5.056,67 €**



## CAPÍTULO 12: SEGURIDAD Y SALUD

|      |    |  |      |           |           |
|------|----|--|------|-----------|-----------|
| 12.1 | ud | SEGURIDAD Y SALUD: Gastos derivados de la instalación y mantenimiento de todos los sistemas de protección tanto personales como colectivos y medidas necesarias para el cumplimiento del estudio de seguridad y salud adjunto. |      |           |           |
|      |    | TOTAL ud   | 1 ud | 3.500,00€ | 3.500,00€ |

**Total CAPÍTULO 12: 3.500,00 €**

### RESUMEN PRESUPUESTO:

|   |             |
|---|-------------|
| <b>CAPÍTULO 1: DEMOLICIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS</b> | 15.172,03 € |
| <b>CAPÍTULO 2: ESTRUCTURA</b>                           | 76.891,39 € |
| <b>CAPÍTULO 3: ALBAÑILERÍA Y ACABADOS</b>               | 83.123,55 € |
| <b>CAPÍTULO 4: SANEAMIENTO</b>                          | 2.490,25 €  |
| <b>CAPÍTULO 5: CUBIERTA</b>                             | 20.816,50 € |
| <b>CAPÍTULO 6: ELECTRICIDAD</b>                         | 38.026,45 € |
| <b>CAPÍTULO 7: FONTANERÍA</b>                           | 9.709,85 €  |
| <b>CAPÍTULO 8: CARPINTERÍAS</b>                         | 18.220,97 € |
| <b>CAPÍTULO 9: VENTILACIÓN</b>                          | 9.133,65 €  |
| <b>CAPÍTULO 10: CALEFACCIÓN</b>                         | 25.337,41 € |
| <b>CAPÍTULO 11: CONTRA INCENDIOS</b>                    | 5.056,67 €  |
| <b>CAPÍTULO 12: SEGURIDAD Y SALUD</b>                   | 3.500,00 €  |
| <b>CAPÍTULO 13: GESTIÓN DE RESIDUOS</b>                 | 1.500,00 €  |

**TOTAL P.E.M. 308.978,72 €**

ASCIENDE EL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (P.E.M.) A LA EXPRESADA CANTIDAD DE TRESCIENTOS OCHO MIL NOVECIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS.



## ANEJO VII: PLIEGO DE CONDICIONES





## ANEJO VII PLIEGO DE CONDICIONES

### CAPÍTULO 1: DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO.

#### **OBJETO:**

El presente pliego regirá en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indican, que tiene por objeto la ordenación de las condiciones técnico-facultativas que han de regir en la ejecución de las obras de construcción del presente proyecto.

#### **DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS:**

El presente Pliego, conjuntamente con la Memoria, estado de mediciones, cuadro de precios y presupuesto, forman el proyecto que servirá de base para la ejecución de las obras. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza intrínseca. Los planos constituyen los documentos que definen la obra en forma geométrica y cuantitativa.

#### **COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS:**

En el caso de incompatibilidad o contradicción entre los Planos y Pliegos, prevalecerá lo escrito en el último documento. En cualquier caso, ambos documentos tienen preferencia sobre los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales de la Edificación. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento y figure en el Presupuesto.

### CAPÍTULO 2: CONDICIONES FACULTATIVAS.

#### **2.1. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA:**

##### **Art. 1 Condiciones técnicas:**

Las presentes condiciones técnicas serán de obligada observación por el contratista a quien se le adjudique la obra, el cual deberá hacer constar que las conoce, y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas en la propuesta que formule y sirva de base a la adjudicación.

##### **Art. 2. Marcha de los trabajos:**

Para la ejecución del programa de desarrollo de la obra, el contratista deberá tener siempre en la obra un número de obreros proporcionado a la extensión y clase de los trabajos que se estén ejecutando.

##### **Art. 3. Personal:**

Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás procurando facilitar siempre la marcha de los mismos en ventaja de la buena ejecución y rapidez de la construcción, ajustándose a la planificación económica prevista por el proyecto.



El contratista permanecerá en la obra durante la jornada de trabajo, pudiendo estar representado por un encargado apto, autorizado por escrito, para recibir instrucciones verbales y firmar los recibos, planos y/o comunicaciones que se le dirijan.

**Art. 4. Precauciones a adoptar durante la construcción:**

Las precauciones a adoptar durante la construcción serán las previstas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobada por O.M. de 09/03/1971.

El contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a los que se dicten durante la ejecución de las obras.

**Art. 5. Responsabilidad del contratista:**

En la ejecución de las obras que se hayan contratado, el contratista será el único responsable, no teniendo derecho indemnización alguna por el mayor precio a que pudiera costarle, ni por las erradas maniobras que cometiese durante la ejecución, siendo de su cuenta y riesgo e independiente de la inspección del Arquitecto. Asimismo será responsable ante los Tribunales de los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran, tanto en la construcción como en los andamios, atendándose en todo a las disposiciones de Policía Urbana y leyes comunes sobre la materia.

**Art. 6. Desperfectos de propiedades colindantes:**

Si el contratista causase algún defecto en las propiedades colindantes tendrá que restaurarlas por su cuenta dejándolas en el estado en que las encontró al comienzo de la obra. El contratista adoptará cuantas medidas sean necesarias para evitar la caída de operarios y/o desprendimiento de herramientas y materiales que pudieran herir o matar a alguna persona.

### CAPÍTULO 3: FACULTADES DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA:

**Art. 1. Interpretación de los documentos del Proyecto:**

El contratista queda obligado a que todas las dudas que surjan en la interpretación de Los documentos del Proyecto o posteriormente durante la ejecución de los trabajos serán resueltas por la Dirección Facultativa de acuerdo con el "Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura" O.M. 04/06/1973. Pliego de Condiciones que queda en su articulado incorporado al presente de Condiciones Técnicas.

Las especificaciones no descritas del presente Pliego con relación al Proyecto y que figuren en el resto de la documentación que completa el Proyecto: Memoria, Planos, Mediciones y Presupuestos deben considerarse como datos a tener en cuenta en la formulación de l Presupuesto por parte de la Empresa Constructora que realice las obras así como el grado de calidad de las mismas.

En las circunstancias en que vertieran conceptos en los documentos escritos que no fueran reflejados en los Planos del Proyecto, el escrito a seguir lo decidiría la Dirección Facultativa de las obras. Recíprocamente cuando en los documentos gráficos aparecieran conceptos que no se ven reflejados en los documentos escritos, la especificación de los mismos, será decidida por la Dirección Facultativa de las obras.

La Contrata deberá consultar previamente cuantas dudas estime oportunas para la correcta interpretación de la calidad contractiva de las características del Proyecto.

**Art. 2. Aceptación de los materiales:**



Los materiales serán reconocidos antes de la puesta en obra por la Dirección Facultativa, sin cuya aprobación no podrá emplearse en dicha obra; para ello la contrata proporcionará al menos dos muestras para su examen por parte de la Dirección Facultativa: ésta se reserva el derecho de desechar aquellas que no reúnan las condiciones que, a su juicio, sean necesarias. Los materiales desechados serán retirados de la obra en el plazo más breve. Las muestras de los materiales una vez que hayan sido aceptados, serán guardados juntamente con los certificados de los análisis para su posterior comparación y contraste.

### **Art. 3. Mala ejecución;**

Si a juicio de la Dirección Facultativa hubiera alguna parte de la obra mal ejecutada, el contratista tendrá la obligación de demolerle y volverla a realizar tantas veces sea necesario, hasta que quede a satisfacción de dicha Dirección, no otorgando estos aumentos de trabajo el derecho de percibir indemnización de ningún género, aunque las condiciones de mala ejecución de la obra se hubiesen notado después de la recepción provisional, sin que ello pueda repercutir en los plazos parciales o en el total de la obra.

## **DISPOSICIONES PREVIAS:**

### **Art.I Replanteo:**

Como actividad previa a cualquier otra de la obra se procederá por la Dirección Facultativa al replanteo de las obras en presencia del contratista marcando sobre el terreno los puntos necesarios para la ejecución de las obras. De esta operación se extenderá acta por duplicado que firmará la Dirección Facultativa y la Contrata. La Contrata facilitará por su cuenta todos los medios necesarios para la ejecución de los referidos planteos, así como del señalamiento de los mismos, cuidando bajo su responsabilidad de las señales de los datos fijados para su determinación.

### **Art. 2 Libro de Órdenes. Asistencias e incidencias:**

Con objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento exacto de la ejecución e incidencias de la obra, se llevará, mientras duré la misma, el Libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias que se ajustará a lo prescrito e el RD 11/03/1971, en el que se reflejarán las visitas facultativas realizadas por la Dirección de la obra, incidencias surgidas y en general, todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la Contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstas para la realización del proyecto.

El Arquitecto, Director de la Obra, el Aparejador y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras, irán dejando constancia, mediante las oportunas referencias, de sus visitas e inspecciones, de las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y que obliguen a cualquier modificación en el proyecto, así como de las órdenes que se necesite dar al contratista respecto a la ejecución de las obras las cuales serán de obligado cumplimiento.

Las anotaciones en el Libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias, harán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del contrato. Sin embargo, cuando el contratista no estuviese conforme, podrá alegar en su desacuerdo todas aquellas razones que avalen su postura, aportando las pruebas que estime pertinentes. El efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este Libro, no será obstáculo para que cuando la Dirección Facultativa lo juzgue conveniente, se efectúe la misma también por oficio. Dicha orden se reflejará también en dicho e Libro de Órdenes.

### **Art. 3. Modificaciones en las unidades de obra:**

Cualquier modificación en las unidades de obra que se presuponga la realización de distinto número de aquellas, en más o menos, de las figuras en el estado de mediciones del presupuesto, deberá ser conocida y aprobada previamente a su ejecución por la Dirección





Facultativa, haciéndose constar en el Libro de Obra, tanto la autorización citada como la comprobación posterior de su ejecución.

En el caso de no obtenerse esta autorización, el contratista no podrá pretender, en ningún caso, el abono de las unidades de obra que se hubiesen ejecutado de más respecto a las figuradas en el proyecto.

#### **Art. 4. Controles de Obra: pruebas v ensayos:**

Se ordenará cuando se estime oportuno, realizar las pruebas y ensayos, análisis y extracción de muestras de obra realizada, para comprobar que tanto los materiales como las unidades de obra están en perfectas condiciones y cumplen el establecido en este Pliego. El abono de todas las pruebas y ensayos será de cuenta del contratista.

### **Capítulo 3: Condiciones Económicas.**

#### **3.1. MEDICIONES:**

##### **Art. 1. Forma de medición:**

La medición del conjunto de unidades de obra que constituyen el presente se verificará aplicando a cada unidad de obra la unidad de medida que le sea apropiada y con arreglo a las mismas unidades adoptadas en el presupuesto: unidad completa, partidaalzada, m<sup>2</sup>, m<sup>3</sup> o metros lineales, kilogramos, etc.

Tanto en mediciones parciales como en las que se ejecutan al final de la obra se realizarán conjuntamente con el contratista, levantándose las actas que serán firmadas por ambas partes.

Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el contratista derecho a reclamación de ninguna clase, por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecutan y las que figuren en el proyecto, así como tampoco por los errores de clasificación de las diversas unidades de obra que figuren en los estados de valoración.

##### **Art. 2. Valoración de unidades no expresadas en este Pliego.**

La valoración de las obras no expresadas en este pliego se verificará aplicando a cada una de ellas la medida que le sea más apropiada y en la forma y condiciones que estime justas el Arquitecto, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

El contratista no tendrá derecho alguno a que las medidas a que se refiere este artículo se ejecuten en la forma que él indique, sino que serán con arreglo a lo que determine la Dirección Facultativa, sin aplicación de ningún género.

##### **Art. 3. Equivocaciones en el presupuesto:**

Se supone que el contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto y, por lo tanto, al no haber hecho ninguna observación sobre los errores posibles o equivocaciones del mismo, no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte que si la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna. Si, por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

#### **3.2. VALORACIONES:**

##### **Art. 1. Valoraciones:**

Las valoraciones de las unidades de obra que figuran en el presente proyecto, se ejecutarán multiplicando el número de estas por el precio unitario asignado a las mismas en el



presupuesto. En el precio unitario aludido en el artículo anterior se consideran incluidos los gastos del transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por algún concepto, así como todo tipo de impuestos fiscales que graven los materiales por el Estado, Provincia o Municipio, durante la ejecución de las obras, y toda clase de cargas sociales. Serán de cuenta del contratista los honorarios, las tasas y demás grávemes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones con que está dotado el inmueble.

El contratista no tendrá derecho por ello a conseguir indemnización alguna por las causas enumeradas. En el precio de cada unidad de obra van comprendidos los de todos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra terminada y en disposición de recibirse.

**Art. 2. Valoración de las obras no concluidas o incompletas:**

Las obras no concluidas se abonarán con arreglo a los precios consignados en el Presupuesto, sin que pueda pretenderse cada valoración de la obra fraccionada en otra forma que la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

**Art. 3. Precios contradictorios:**

Si ocurriese algún caso excepcional e imprevisto en el cual fuese necesaria la designación de precios contradictorios entre la propiedad y el contratista. Si éste no aceptase los precios aprobados quedará exonerado de ejecutar las nuevas unidades y la propiedad podrá contratarlas con otro de los precios fijados o bien ejecutarlas directamente.

**Art. 4. Relaciones valoradas:**

El director de la obra formulará mensualmente una relación valorada de los trabajos ejecutados desde la anterior liquidación con arreglo a los precios del presupuesto.

El contratista que presenciara las operaciones de valoración y medición para extender esta relación, tendrá un plazo de diez días para examinarlas. Deberá dar dentro de este plazo su conformidad o, en caso contrario, hacer las reclamaciones que considere conveniente.

Estas relaciones valoradas no tendrán más que caso provisional a buena cuenta, y no suponen la aprobación de las obras que en ellas se comprenden. Se formarán multiplicando los resultados de la medición por los precios correspondientes, y descontando, si hubiera, de la cantidad correspondiente el % de baja o mejora producido por la licitación.

**Art. 5. Obras que se abonarán al contratista v precio de las mismas:**

Se abonarán a los contratistas de la obra que realmente se ejecute con arreglo al proyecto que sirve de base al concurso, o las modificaciones del mismo, autorizadas por los superiores, o a las órdenes que con arreglo a sus facultades le haya comunicado por escrito el Director de la Obra, siempre que dicha obra se halle ajustada a los preceptos del contrato y sin que su importe exceder de la cifra total de los presupuestos aprobados. Por consiguiente, el número de unidades que se consiguen en el Proyecto o en el Presupuesto no podrá servirle de fundamento para entablar reclamaciones de ninguna especie, salvo en los casos de rescisión.

Tanto en certificaciones de obra como en liquidación total, se abonarán las obras hechas, por el contratista a los precios de ejecución material que figuran en el presupuesto para cada unidad de obra.

Si excepcionalmente se hubiera realizado algún trabajo que no se halle reglado exactamente en las condiciones de la Contrata, pero que sin embargo sea admisible a juicio del Director, se dará conociendo de ello, proponiendo a la vez la rebaja de precios que se estime justa, y





si aquella resolviese aceptar la obra, quedará el contratista obligado a conformarse con la rebaja acordada.

Cuando se juzgue necesario emplear materiales para ejecutar obras que no figuren en el proyecto, se evaluará su importe a los precios asignados a otras obras o materiales análogos si los hubiera, y cuando no, se discutirá entre el director de la obra y el contratista sometiéndoles a la aprobación superior.

Al resultado de la valoración hecha de este modo, se le aumentará el % adoptado para formar el presupuesto de la contrata, y de la cifra que se obtenga se descantará lo que proporcionalmente corresponda a la rebaja hecha en el caso de que exista ésta.

Cuando el contratista, con autorización de Director de la obra emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que lo estipulado en el proyecto, sustituyéndose la clase de fábrica por otra que tenga asignado mayor precio, ejecutándose con mayores dimensiones, cualquier otra modificación que resulte beneficiosa a juicio de la propiedad, no tendrá derecho, sin embargo, sino a lo que correspondería si hubiese construido la obra con estricta sujeción a lo proyectado y contratado.

#### **Art. 6. Abono de partidas alzadas:**

Las cantidades calculadas para las obras accesorias, aunque figuren por una partida alzada del presupuesto, no serán abonadas sino a los precios de la contrata, según las condiciones de la misma y los proyectos particulares que para ellos se formen o, en su defecto, por lo que resulte de la medición.

Para la ejecución material de las partidas alzadas figuradas en el proyecto de la obra, a las que afecta la baja de subasta, deberá obtenerse la aprobación de la Dirección Facultativa. A tal efecto, antes de proceder a su realización se someterá a su consideración el detalle desglosado del importe de la misma, al cual, si es de conformidad podrá ejecutarse.

#### **Art. 7. Obras contratadas por la Administración:**

Si se diera este caso, tanto para la totalidad de la obra como para determinadas partidas, la Contrata está obligada a redactar un parte diario de jornales y materiales que se someterá al control y aprobación de la Dirección Facultativa. El pago se efectuará mensualmente mediante la presentación de los partes conformados.

#### **Art. 8. Ampliación o reformas del proyecto por causas de fuerza mayor:**

Cuando, sobre todo en obras de reparación o de reforma, sea preciso por motivo imprevisto o, por cualquier accidente, ampliar el proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándolos según las instrucciones dadas por el Arquitecto Director en tanto se formula o se tramita el proyecto reformado. El contratista está obligado a realizar con su personal, sus medios y materiales cuanto la dirección de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en el presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que mutuamente se convenga.

#### **Art. 9. Revisión de precios:**

No procederá revisión de precios ni durante la ejecución ni al final de la obra, salvo en el caso que así lo señalen la Propiedad y la Contrata en el documento de Contrato que ambos de común acuerdo, formalicen antes de comenzar las obras. En este caso, el contrato deberá recoger la forma y fórmulas de revisión a aplicar, de acuerdo con las señaladas en la R.D. 419/1964 de Febrero del M.V. y concordantes.

En las obras de Estado u otras oficiales, se estará a lo que dispongan los correspondientes Ministerios en su legislación específica sobre el tema.



#### CÁPITULO 4: CONDICIONES GENERALES.

##### **RECEPCIÓN DE OBRAS:**

###### **Art. 1. Recepción provisional:**

Una vez terminadas las obras y hallándose éstas aparentemente en las condiciones exigidas se procederá a su recepción provisional dentro del mes siguiente a su finalización.

Al acto de recepción concurrirán un representante autorizado por la propiedad contratante, el facultativo encargado de la Dirección de obra y el contratista, levantándose el acta correspondiente.

En caso de que las obras no se hallen en caso de ser recibidas serán constar así en el acta y se darán las instrucciones precisas y detalladas por el facultativo la contratista con el fin de remediar los defectos observados, fijándole plazo para efectuarlo, expirado el cual se hará un nuevo reconocimiento para la recepción provisional de las obras. Si la contrata no hubiese cumplido se declarará resuelto el contrato con pérdida de fianza por no acatar la obra en el plazo estipulado, a no ser que la propiedad crea procedente fijar un nuevo plazo prorrogable. El plazo de garantía comenzará a contratarse a partir de la fecha de la recepción provisional de la obra.

Al retirarse la recepción provisional de las obras, deberá presentar el contratista las pertinentes autorizaciones de los Organismos Oficiales de la Provincia para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requieran. No se efectuará esa recepción provisional de las obras, ni como es lógico la definitiva, si no se cumple este requisito.

###### **Art. 2. Recepción definitiva:**

Dentro del mes siguiente al cumplimiento del plazo de garantía, se procederá a la recepción definitiva de las obras

Si las obras no se encontrasen en las condiciones debidas, se recibirán con carácter definitivo, levantándose el acta correspondiente, quedando por dicho acto el contratista relevado de toda responsabilidad, salvo la que pudiera derivarse por vicios ocultos de la construcción, debido al incumplimiento doloso del contrato.

###### **Art. 3. Plazo de garantía:**

Sin perjuicio de las garantías que expresamente se detallan en el pliego de cláusulas administrativas, el contratista garantiza en general todas las obras que ejecute, así como los materiales empleados en ellas y su buena manipulación.

El plazo de garantía será de un año, y durante este periodo en contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por dicha causa se produzcan, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la propiedad con cargo a la fianza.

El contratista garantiza a la propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con las obras. Una vez aprobada la recepción y liquidación definitiva de las obras, la propiedad tomará acuerdo respecto a la fianza depositada por el contratista.

Tras la recepción definitiva de la obra, el contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo lo referente a los vicios ocultos de la construcción debidos a incumplimiento doloso del contrato por parte del empresario, de los cuales responderá en el término de 15 años. Transcurrido este plazo quedará totalmente extinguida la responsabilidad.

###### **Art. 4. Pruebas para la recepción:**



Con carácter previo a la ejecución de las unidades de obra, los materiales habrán de ser reconocidos y aprobados por la Dirección Facultativa. Si se hubiese efectuado su manipulación o colocación sin obtener dicha conformidad, deberán ser retirados todos aquellos que la Dirección Facultativa rechaza, dentro de un plazo de 30 días.

El contratista presentará, oportunamente, muestras de cada clase de material para su aprobación por la Dirección Facultativa, las cuales conservará para efectuar en su día comparación o cotejo con los que se empleen en obra.

Siempre que la Dirección Facultativa lo estime necesario, serán efectuadas por cuenta de la contrata las pruebas y análisis que permitan apreciar las condiciones de los materiales a emplear.

### **CARGOS AL CONTRATISTA:**

#### **Art. 1. Planos de las instalaciones:**

El contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los Planos de todas las instalaciones ejecutadas en obra, con las modificaciones o estado definitivo en que se hayan quedado.

#### **Art. 2. Autorizaciones v licencias:**

El contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Direcciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc.. y autoridades locales para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son, también, de cuenta del contratista todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc. que ocasionen las obras o utilizado por la propiedad antes de la recepción definitiva.

#### **Art. 3. Conservación durante el plazo de garantías:**

El contratista durante el año que media entre la recepción provisional y la definitiva, será el conservador del edificio, donde tendrán el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado utilizado por la propiedad antes de la recepción definitiva.

#### **Art. 4. Normas de aplicación:**

Para todo aquello no detallado expresamente en los artículos anteriores, y en especial sobre las condiciones que deberán reunir los materiales que se empleen en obra, así como la ejecución de cada unidad de obra y las normas para su medición y valoración, regirá el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura de 1960.

Se cumplimentarán todas las normas de la Presidencia del Gobierno y Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo vigentes y la sucesivas que se publiquen en el transcurso de las obras.

### **4.3. RESCISIÓN DEL CONTRATO:**

#### **Art. 1. Causas de la rescisión de contrato:**

Son causas de la rescisión del contrato:

La muerte o incapacidad del contratista.

La quiebra del contratista

Las alteraciones del contrato por las siguientes causas:

Modificación del Proyecto, de tal forma que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio de la Dirección Facultativa, y en cualquier caso siempre que la variación del presupuesto de contrata, como consecuencia de estas modificaciones, represente en más o menos el 25%, como mínimo, del importe total.



La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones, en más o menos el 40%, como mínimo, de algunas de las unidades que figuran en las mediciones del Proyecto, o más de un 50% de unidades del Proyecto modificado.

La suspensión de obra comenzada, y en todo caso, siempre que por causas ajenas a la contrata no se dé comienzo a la obra dentro del plazo de 90 días, a partir de la adjudicación, en este caso la devolución de la fianza será automática.

La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido a 6 meses.

La inobservancia del plan cronológico de la obra, y en especial, el plazo de ejecución y terminación total de la misma.

El incumplimiento de las cláusulas contractuales en cualquier medida, extensión o modalidad, siempre que, a juicio de la Dirección Técnica sea por descuido inexcusable o mala fe manifiesta.

La mala fe en la ejecución de los trabajos.

**Art. 2. Recepción de trabajos cuya contrata se hubiera rescindido:**

Se distinguen 2 tipos de trabajos: los que hayan finalizado por completo y los incompletos.

Para los primeros existen 2 recepciones: provisional y definitiva, de acuerdo con todo lo estipulado en los artículos anteriores.

Para el segundo, sea cual fuere el estado de adelanto en que se encuentran, sólo se efectuará una única y definitiva recepción y a la mayor brevedad posible.

## CÁPITULO 5: CONDICIONES TÉCNICAS.

### 5.1. **CONDICIONES GENERALES.**

**Art. 1. Calidad de los materiales.**

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en las condiciones generales de índole técnicas previstas en el Pliego de Condiciones Técnicas de la Edificación de 1960, y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

**Art. 2. Pruebas y ensayos de los materiales:**

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas por cuenta de la Contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

**Art. 3. Materiales no consignados en el proyecto:**

Los materiales no consignados en el proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.



#### **Art. 4. Condiciones generales de la edificación:**

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

#### **5.2. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES.**

##### **Art. 1. Materiales para hormigones v morteros.**

##### **1.1. Áridos:**

###### **1.1.1. Generalidades:**

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a este en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o en caso de duda, deberá comprobarse que se cumplen las especificaciones de los apartados "Arena" y "Grava" de este capítulo. Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5mm de luz de malla (tamiz UNE 7050). Se entiende por "grava" o "árido grueso" el que resulta detenido por el tamiz mencionado. Y por "árido total" (o simplemente árido cuando no haya lugar a confusiones) aquel que, de por si o por mezcla, posee el hormigón necesario en el caso particular de que se considere.

###### **1.1.2. Limitación de tamaño:**

Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE-08 en lo referente a hormigones. Las arenas para morteros contendrán la siguiente dosificación en %:

55% de granos gruesos de 5 a 2,5mm de 0.

5% de granos medios de 2,5 a 1,25mm de 0.

40% de granos finos de 1,25 a 0,63mm de 0.

##### **1.2. Agua de amasado:**

Habrà de cumplir las siguientes prescripciones:

Acidez tal que el PH sea >5.

Sustancias solubles, < 15 gr. /l s/UNE 7130.

Cloruros expresados en CIN a < 15 gr. /l.

Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos s/ UNE 7132.

Ion cloruro en concentración < 500 partes por millón, si el agua se va emplear para amasar cemento aluminóse Ensayo s/ UNE 7178.

La Dirección Facultativa de la obra podrá no exigir los ensayos necesarios para las determinaciones precisadas y aceptar el agua de amasado si por su experiencia anterior en el empleo de la misma sabe que es aconsejable para la presente obra.

##### **1.3. Aditivos:**

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros, aquellos productos sólidos o líquidos, excepto el cemento, áridos o agua que mezclados durante el amasado modifican o



mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e inclusión de aire.

Se establecen los siguientes límites:

Si se emplea cloruro calcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del 2% en peso del cemento.

Si se usan aireantes para hormigones normales, su proporción será tal que la disminución de resistencia a compresión producida por la Inclusión de aireantes sea inferior al 20%. En ningún caso la proporción de aireantes será mayor al 4% del peso del cemento.

En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al 10% del peso del cemento. No se emplearan colorantes orgánicos.

#### **1.4. Cemento:**

Se entiende como tal un aglomerante hidráulico que responda a algunas de las definiciones del "Pliego General de Condiciones" para la recepción de Conglomerantes Hidráulicos en las obras de carácter oficial "B.O.E. 6 Mayo de 1964". Podrá almacenarse en sacos o a granel.

En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenará a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias. Se podrá exigir la contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuosas serán retiradas en el plazo máximo de 8 días. Se realizarán en el laboratorio.

#### **Art. 2. Acero:**

##### **Acero de alta adherencia en redondos para armaduras:**

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el MOPU.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalizaciones, grietas, sopladuras ni mermas de sección > al 5%. El módulo de elasticidad será igual o mayor de 2.100.000 Kg. /cm<sup>2</sup>.

Entendiendo por limite elástico, la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de 0,2%. Se prevé, como mínimo, el acero de limite elástico 4.100 Kg. /cm<sup>2</sup>, cuya carga de rotura no será inferior a 5.300 Kg. /cm<sup>2</sup>, en el caso de acero de dureza natural B500S o de 4.500 Kg. /cm<sup>2</sup> en el caso de aceros estirados en frío B500S. Esta tensión de rotura es el calor de la ordenada máxima del diagrama de tensión-deformación.

##### **2.2 Acero laminado. Acero 42-b**

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones.

No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5%.

##### **Fundición:**

De segunda fusión, gris y de tensión de rotura a tracción no menor de 1.500 Kg. /cm<sup>2</sup>

#### **Art. 3. Materiales auxiliares de hormigones:**

##### **Productos para curado de hormigones:**





Se definen como productos para curados de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua de evaporación.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción de calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante 7 días al menos, después de su aplicación.

#### **Desencofrantes:**

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón facilitando la labor de desmolde.

El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado, sin cuyo requisito no se podrá utilizar.

#### **Art. 4. Encofrados v cimbras:**

##### **Encofrados en muros:**

Podrán ser de madera o metálicos, pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea  $< 1\text{cm}$  respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2m de longitud, recta si se trata de una superficie plana o curva si es reglada.

Los encofrados para hormigón visto necesariamente habrán de ser de madera.

##### **4.1. Encofrado de pilares, vigas y arcos:**

Podrán ser de madera o metálicos pero cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica, sea menor o igual de un centímetro (1:100) de la longitud teórica. Igualmente deberá tener el encofrado la suficiente rigidez para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón, de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de 5 milímetros.

#### **Art. 5. Aglomerantes (excluido cemento):**

##### **5.1. Cal hidráulica:**

Cumplirá las condiciones siguientes:

Peso específico comprendido entre 2,5 y 2,8.

Densidad aparente superior a 0,8.

Pérdida de peso por calcinación al rojo-blanco menor del 12%.

Fraguado entre 9 y 30 horas.

Residuo de tamiz de 900 mallas menor del 20%.

Resistencia de pasta pura a los 7 días superior a  $8\text{ Kg. /cm}^2$ . Curado de la probeta, un día al aire y resto en agua.

Resistencia a la tracción del mortero normal a los 7 días, superior a  $4\text{ Kg. /cm}^2$ . Curado de la probeta, un día al aire y resto en agua.

Resistencia a la tracción de pasta pura a los 28 días, superior a  $8\text{ Kg. /cm}^2$  y también superior en  $2\text{ Kg. /cm}^2$  a la alcanzada al séptimo día.

##### **5.2. Yeso negro:**

Cumplirá las condiciones siguientes:



El contenido de sulfato calcico semihidratado será como mínimo del 50%.

El fraguado no comenzará antes de los 2 minutos y no terminará después de los 30 minutos.

En tamiz 0,2 UNE 7050 no será mayor al 20%.

En tamiz 0,08 UNE 7050 no será mayor al 50%.

Las probetas prismáticas 4x4x16 cm de pasta normal ensayadas a flexión con una separación entre apoyos de 10,67 cm resistirán una carga central de 120 kg. mínimo.

La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo 75 Kg. /cm<sup>2</sup>.

La toma de muestras se efectuará como mínimo en un 3% de los sacos, mezclando el yeso procedente de los diversos sacos hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 kg. como mínimo. Los ensayos se efectuarán según las normas UNE 7064 y 7065.

### **5.3. Yeso blanco:**

Cumplirá las condiciones siguientes:

El contenido de sulfato calcico semihidratado será como mínimo del 66%.

El fraguado no comenzará antes de los 2 minutos y no terminará después de los 30 minutos.

El residuo del tamiz 1,6 UNE 7050 no será mayor del 1%.

En tamiz 0,2 UNE 7050 no será mayor al 10%.

En tamiz 0,08 UNE 7050 no será mayor al 20%.

Las probetas prismáticas 4x4x16 cm de pasta normal ensayadas a flexión con una separación entre apoyos de 10,67 cm resistirán una carga central de 160 kg. mínimo.

La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo 100 Kg. /cm<sup>2</sup>.

La toma de muestras se efectuará como mínimo en un 3% de los sacos, mezclando el yeso procedente de los diversos sacos hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 kg. como mínimo. Los ensayos se efectuarán según las normas UNE 7064 y 7065.

## **Art. 6. Materiales de cubierta:**

### **6.1. Tejados:**

#### Tejados de fibrocemento:

Las placas de fibrocemento que se emplearan en la obra, serán a base de perfiles simétricos y asimétricos, sobre planos de cubierta en los que la propia placa proporcione la estanqueidad, debiendo poseer el Documento de Identidad Técnica.

Las placas simétricas de onda pequeña (de 15 a 30 mm de cresta), en general no son aptas para cubiertas de edificación.

El empleo de las placas de fibrocemento, queda prohibido en zonas donde pueda haber riesgos de grandes impactos.

Los accesorios de fijación serán de acero F-III según UNE 36.011 e irán protegidos a la corrosión mediante proceso de galvanización con una resistencia a tres inmersiones en sulfato de cobre según UNE 7.183.

#### Tejados galvanizados:

Los elementos a emplear en una obra serán a base de chapas finas o paneles formados por doble hoja de chapa con interposición de aislamiento, de acero galvanizado sobre faldones de cubierta, en los que la propia chapa proporcione la estanqueidad. Dichas chapas serán de espesor mínimo de 0.6 mm, con un recubrimiento mínimo galvanizado Z 275 según la UNE



36.130. Las chapas o paneles podrán llevar una protección adicional sobre el galvanizado a base de pinturas, plásticos u otros tratamientos homólogos.

En las zonas lluviosas de grandes vientos o que se prevean grandes y periódicas acumulaciones de nieve, se reforzará la estanqueidad de los solapes y juntas mediante sellado.

No se utilizará en acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan existir contactos con productos ácidos o alcalinos o con metales (excepto aluminio) que puedan formar pares galvánicos que produzcan la corrosión del acero.

Los accesorios de fijación serán de iguales características que los indicados para las cubiertas de fibrocemento.

#### Tejados de aleaciones ligeras:

Los elementos a emplear en la obra serán a base de chapas lisas o conformadas de aleaciones ligeras (aluminio-manganeso), sobre planos de cubierta con inclinación no menor de 5 grados ni mayor de 30 grados. Dichas chapas serán de espesores mínimos de 0,5 mm o de 0,7 mm, según sean lisas o conformadas. Aunque las aleaciones empleadas en este tipo de cubiertas no precisen una protección específica contra la corrosión, las chapas podrán llevar una protección anódica o coloreada de espesor variable según la agresividad del ambiente.

En zonas lluviosas de fuertes vientos se reforzará la estanqueidad de los solapes mediante sellado.

No se utilizará cobertura de aluminio en aquellas cubiertas en que se prevea puedan existir contactos con productos ácidos o alcalinos, óxidos de azufre, o ciertos productos de combustión, o con metales (excepto cinc), por formar pares galvánicos que provocarían la corrosión de la chapa.

Los elementos de fijación serán de aleación de aluminio-manganeso con protección anódica de 25 micras, o bien de acero-cadmio o galvanizado bicromato o inoxidable.

#### Tejados de pizarra:

Los elementos a emplear en obra serán a base de piezas de pizarra con inclinación entre 30 grados a 60 grados. Las pizarras procedentes de roca natural sedimentaria estarán exentas de pintas de hierro oxidables, carbonatos de calcio u otras inclusiones que la intemperie modifique la resistencia o el aspecto de las mismas. No tendrán nudos salientes de altura superior a la mitad de su espesor, ni presentarán curvaturas o alabeos de flecha superior al 1,5% de su longitud. Permitirán el corte y la perforación de clavos sin producirse escamas ni grietas.

Su fijación podrá ser sobre yeso negro maestreado de 40mm de espesor mínimo o bien sobre rástres de madera de medidas mínimas 50x25 mm, sin alabeos y con humedad inferior al 12%.

Los elementos de fijación serán de alambre de acero estirado y galvanizado.

#### Tejados sintéticos:

Los elementos empleados en obra serán a base de bandas de poliéster reforzado, cloruro de polivinilo o poli metacrilato de metilo, sobre faldones de cubierta en los que las propias placas



proporcionen la estanqueidad. Las placas y piezas llevarán una marca legible que permita su identificación, presentarán coloración uniforme y estarán desprovistas de cuerpos extraños y burbujas, cavidades, regruesos, fisuras y porosidades, debiendo tener concedido el Documento de Idoneidad Técnica. En zonas lluviosas de fuertes vientos se reforzará la estanqueidad de los solapes mediante sellado. Los elementos de fijación serán de las mismas características que las establecidas para las cubiertas de fibrocemento.

#### Tejados de tejas:

Los elementos a emplear en obra serán a base de tejas cerámicas o de cemento, sobre faldones de cubierta con inclinación entre 15 y 60 grados. Las tejas se obtendrán a partir de superficies cónicas o cilíndricas que permitan un solapo de 70 a 150 mm o bien estarán dotadas de una parte plana con resaltos o dientes de apoyo para facilitar el anclaje de las piezas.

Las tejas cerámicas serán de arcilla o tierra arcillosa con cocción al rojo. Tendrán sonido metálico a percusión y no tendrán desconchados, deformaciones, manchas, eflorescencias ni contendrán sales solubles o nodulos de cal que sean saltadizos. Su resistencia a flexión no será menor de 120 Kg. y la impermeabilidad al agua no será menor de 2 horas.

Las tejas de cemento serán de mortero u hormigón según granulometría con o sin adición de pigmentos inorgánicos e inertes al cemento y a los áridos. Deberán tener concedido el Documento de Idoneidad Técnica.

En las zonas en las que se prevean grandes y periódicas acumulaciones de nieve, no son recomendables pendientes bajas, salvo que se prevea impermeabilizar el soporte. En zonas de grandes vientos es recomendable proteger la primera hilada de alero con petos o resaltos.

#### Tejados de zinc:

Los elementos a emplear en obra serán a base de chapas lisas de zinc sobre planos de cubierta de pendiente comprendida entre los 5 y 30 grados, en los que la propia cobertura proporciona la estanqueidad. La chapa que llevará marca y sello del fabricante será de zinc laminado de primera calidad, con un espesor mínimo de 0,8mm.

En las zonas en las que se prevean grandes y periódicas acumulaciones de nieve, no son recomendables pendientes bajas. No se utilizará dicho tejado en contacto con los siguientes materiales: acero no galvanizado, cobre sin estañar, yeso y cemento fresco, cal y maderas de roble y castaño.

Su fijación será con rástreles de madera pino con humedad inferior al 12% mediante puntas y grapas del mismo material.

### **6.2. Azoteas:**

#### 6.2.1. Azoteas transitables:

Son aquellas cubiertas con pendiente no mayor del 3% aptas para el uso y permanencia de personas. Su ejecución será mediante faldones de hormigón aligerado o bien sobre tabiquillos. En el primer caso el hormigón se obtendrá añadiendo a un mortero espumante o gaseante de acuerdo con las condiciones de su Documento de Idoneidad Técnica. También podrá aligerarse el mortero incorporándole en la proporción adecuada materias inertes ligeras



(escorias, vermiculita,...). Las membranas impermeabilizantes, se colocarán entre dos capas de mortero de cemento y arena de río de dosificación 1,6 y de 2 cm de espesor.

En el segundo caso, los tabiquillos de ladrillo s/h se tomarán con mortero de yeso con un 25% de hueco para ventilación y separados 50 cm entre ejes. Sobre dichos tabiquillos se colocará un doble tablero de rasilla, el primero recibido con yeso y el segundo con mortero 1:6. Obligatoriamente dispondrá de barrera de vapor sobre la superficie del forjado a base de 1,5 Kg. /m de oxiasfalto. La membrana impermeabilizante se colocará de igual modo que en el caso anterior. El despiece en planta se realizará mediante juntas de dilatación de lados no mayores a 6 metros.

#### Azoteas no transitables:

Son aquellas cubiertas con pendiente comprendidas entre el 1 y el 15%, visitables únicamente a efectos de conservación o reparación. Su ejecución será mediante faldones de hormigón o sobre tabiquillos. Las características de los materiales y disposición será semejante a las definidas con anterioridad.

El despiece en planta se realizará mediante juntas de dilatación que siempre serán limatesas en planos de lados no mayores de diez metros.

#### Azoteas ajardinadas:

Son aquellas cubiertas para uso de jardín, con pendientes entre el 1 y el 3%. Su ejecución será mediante faldones de hormigón aligerado con capa inferior de oxiasfalto (barrera de vapor) y membrana impermeabilizante. La profundidad de la capa de tierra vegetal que contendrá productos antirraíces, se determinará en función del tipo de plantación y su porte. El despiece en planta se realizará mediante juntas de dilatación que siempre serán limatesas en planos de lados no mayores de diez metros.

### **6.3. Lucernarios:**

#### Claraboyas:

Son elementos prefabricados para la ventilación y/o iluminación, en cubiertas planas de pendiente inferior al 10%. Serán de material sintético termoestable, impermeable e inalterable a los agentes atmosféricos. Deberá tener concedido el correspondiente Documento de Idoneidad Técnica con indicación de su transparencia nominal.

El sistema de fijación incluirá una arandela de goma de 5 mm de espesor mínimo y será estanco a la lluvia.

Cuando sean previsibles temperaturas superiores a los 40 °C, se emplearán exclusivamente claraboyas con zócalo prefabricado.

#### Hormigón translúcido:

Son lucernarios formados por placas de hormigón translúcido, capaces de soportar sobrecargas no superiores a 600 Kg. /m<sup>2</sup>, con pendientes máximas del 15%. La baldosa de vidrio moldeada presentará dibujo antideslizante en su cara pisable y cavidad en opuesta. Su superficie lateral deberá asegurar su perfecta adherencia al hormigón. Su transmitancia luminosa será del 90%.

Los lucernarios de hormigón translúcido estarán formados por una o varias placas rectangulares, distribuidas homogéneamente y evitando su coincidencia con las juntas del edificio. Cada placa estará sustentada al menos en dos de sus lados, en elementos estructurales capaces de resistir su peso y la sobrecarga fijada.

### **6.4. Impermeabilizantes:**

Podrán ser bituminosos ajustándose a uno de los sistemas aceptados por la Norma MV-301, 1970 cuyas condiciones cumplirá; o no bituminoso o bituminoso modificado teniendo



concedido el Documento de Idoneidad Técnica de L.E.T.C.C. cumpliendo todas las condiciones.

#### **Art. 7. Plomo v zinc**

Salvo indicación de lo contrario la ley mínima del plomo será del 99%.

Será de la mejor calidad: de primera fusión, dulce, flexible, laminado; teniendo las planchas espesor uniforme, fractura brillante y cristalina, desechándose las que tengan picaduras o presenten hojas, aberturas o abolladuras.

El plomo que se emplee en tuberías será compacto, maleable, dúctil y exento de sustancias extrañas y, en general, de todo defecto que permita la filtración y escape del líquido.

Los diámetros y espesores de los tubos serán los indicados en el estado de dimensiones, o en su defecto, los que indique la Dirección Facultativa.

#### **Art. 8. Materiales para fábrica v forjados**

##### **Fábrica de ladrillo:**

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en la norma MV- 201/1972. Las condiciones de dimensiones y de forma, así como las tolerancias, cumplirán igualmente lo establecido en la citada norma. Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la Norma UNE 7267.

Serán de tonalidad uniforme, sin eflorescencias, manchas, requemados, desconchados o mordiscos superiores al 15% de la superficie de la cara donde estén. Tendrán timbre sonoro por percusión. Su regularidad será perfecta para obtener tendeles uniformes. Tendrán fractura de grano fino, sin coqueras ni caliches y procederá de cerámicas solventes y acreditadas.

La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo: Ladrillo macizo-» 70 Kg. /cm<sup>2</sup>  
Ladrillo perforado-» 100 Kg. /cm<sup>2</sup> Ladrillo hueco-» 30 Kg. /cm<sup>2</sup>

No absorberán más del 15% de su peso estando 7 días sumergidos en agua y no más del 0,15% en 24 horas. No serán heladizos.

##### **Viguetas prefabricadas:**

Las viguetas serán de hormigón armado o pretensado, pudiendo llevar en a ambos casos una pieza canal de recubrimiento cerámico con espesores de tabiques no inferiores a 7mm.

No presentarán alabeos ni fisuras superiores a 0,1 mm y sin contraflecha superior al 0,2% de la luz.

Cumplirán las características señaladas en la Ficha de Características Técnicas aprobadas por la Dirección General de Arquitectura y Tecnología de la Edificación del MOPU.

El coeficiente de seguridad a rotura no será inferior a 2. No obstante, el fabricante deberá garantizar su fabricación y resultados por escrito, caso de que se requiera.

El fabricante deberá facilitar instrucciones adicionales para su utilización y montaje en caso de ser estas necesarias, siendo responsable de los daños que pudieran ocurrir por carencia de las instrucciones necesarias.

##### **Bovedillas:**

Las bovedillas podrán ser cerámicas o de mortero de cemento. Las características se deberán exigir directamente al fabricante a fin de ser aprobadas.

No presentarán alabeos, roturas ni figuraciones. Los boques apoyados en sus dos extremos deberán soportar una carga vertical igual o mayor a 150 Kg. /cm<sup>2</sup>.

#### **8.4. Madera Laminada:**





Las vigas y viguetas de madera laminada encolada no presentarán ningún tipo de defecto en la madera que forme las láminas y bajo ningún concepto el espesor de éstas será mayor a 32 mm. La unión de las láminas se realizará con colas de resorcinas de características estables. Se realizarán los correspondientes ensayos de resistencia mecánica y adherencia de las láminas

Cualquier tipo de unión se alejará de las zonas sometidas a mayores esfuerzos. En todo momento se ajustará a las siguientes normas UNE:

UNE 386: madera laminada: especificaciones y requisitos de fabricación.

UNE 390: madera laminada: dimensiones y tolerancias.

UNE 391: madera laminada encolada: ensayo de delaminación de las líneas de adhesivo.

UNE 392: madera laminada encolada: ensayo del esfuerzo cortante en las líneas de adhesivo.

UNE 1193: madera laminada encolada: determinación del esfuerzo cortante y de las propiedades mecánicas en dirección perpendicular a la línea.

UNE 1194: estructuras de madera: madera laminada encolada: clases resistentes y determinación de los valores característicos.

ENV-387: madera laminada encolada: especificaciones y requisitos mínimos de fabricación.

## **Art. 9. Materiales para solados v alicatados**

### **9.1. Baldosas:**

Solado constituido por placas para el suelo o piezas de huella de peldaños de los siguientes materiales:

Hidráulica de cemento: Constituida por una capa de cemento rico en cemento, arena muy fina y colorantes, y una capa base de morteros rico en cemento y con arena gruesa.

De pasta de cemento: Constituída por una capa de cemento con colorante y una pequeña cantidad de arena fina

De cerámica normal o de gres: A base de arcillas, caolines, sílice, fundentes y otros componentes cocidos a altas temperaturas, con acabado superficial esmaltado o no.

Su cara vista será lisa o con relieves y exenta de grietas y manchas, siendo la cara superior con relieve que facilite su adherencia con el material de agarre. Si su acabado es esmaltado éste será impermeable e inalterable a la luz.

Todas ellas podrán ser recibidas mediante mortero de cemento de dosificación 1:6 o adhesivo adecuado, siendo posteriormente lechadas con cemento.

Las baldosas situadas al exterior o en locales húmedos interiores serán de duraza superior a 5 (escala de Mohs) y no heladizas.

### **Rodapiés de baldosas:**

Las piezas para plinto de solado o zanquin de escalera, de las mismas características que las del solado, tendrán un canto romo y una altura mínima de 5 cm.

### **Entarimados:**

Solado constituido por tablas de madera frondosa o resinosa de peso no inferior a 400kg. /m<sup>3</sup>. Su humedad no podrá ser superior al 10%, siendo su tensión de rotura superior a 100kg. /cm<sup>2</sup>.



Estarán exentas de alburas, acebolladuras y azulado. Vendrán tratadas contra ataque de hongos e insectos. Las tablas y tablillas tendrán un envejecimiento natural de 6 meses o habrán sido estabilizadas sus tensiones.

Sus formas de presentación son:

Entarimado sobre rastreles: Los rastreles serán de pino recibidos con yeso negro, separados a 30cm, nivelados y con una separación de 18cm del paramento.

Sobre el se extenderá previo lijado y acuchillado una primera mano de barniz sintético especial con el Documento de Idoneidad Técnica. Posteriormente se darán otras dos manos.

Parquet de mosaico-madera: Irá colocado sobre una capa de mortero 1:3 de 30mm de espesor o sobre terrazo desbastado, sobre el que se adherirá el mosaico sobre tablillas mediante adhesivo homologado.

Parquet de baldosa-madera: Irá colocado sobre una capa de mortero 1:6 de 25mm de espesor.

La colocación de todos los casos se efectuará cuando la edificación este acabada y acristalada. El acabado de estos dos últimos casos será semejante al entarimado.

#### **Rodapiés de madera:**

Las piezas serán de madera de iguales características a las indicadas para el solado, de sección rectangular, biseladas en el ángulo inferior posterior, con un espesor mínimo de 12mm y una altura mínima de 6cm.

#### **Terrazos:**

Solados constituidos por placas formadas por una capa base de mortero de cemento y una cara de huella de mortero de cemento con arenilla de mármol, chinillas o lascas de piedra y colorantes.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcilla orgánica. Los colorantes o serán orgánicos y se ajustarán a la norma UNE 41060.

Las tolerancias dimensionales serán:

Para medidas superiores a 10cm, 5 décimas de mm en más o menos.

Para medidas de 10cm o menos, 3 décimas de mm en más o menos.

El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de 1,5mm y no será inferior a los valores indicados a continuación.

Se entiende a estos efectos por lado, el mayor del rectángulo si la baldosa es rectangular, y si es de otra forma, el lado mínimo del cuadrado circunscrito.

El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto a 7mm y, en las destinadas a soportar tráfico o en las losas, no menor de 8mm.

La variación máxima admisible en los ángulos medida sobre un arco de 20cm de radio será más o menos 0,5mm.

La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el 4‰ de la longitud, en más o menos.

El coeficiente de absorción de agua determinado por la UNE 7008 será menor o igual al 15%.



El ensayo de desgastes se realizará según la UNE 7015, con un recorrido de 250m en húmedo y con arena con abrasivo; el desgaste máximo admisible será de 4mm y sin que aparezca la segunda capa tratándose de baldosas interiores, de 3mm en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.

Las muestras para los ensayos se determinarán por azar: 20 unidades como mínimo del millar y 5 unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del 5%.

### **Rodapiés de terrazo:**

Las piezas para rodapié, estarán hechas de los mismos materiales que los del solado, tendrán un canto romo, y sus dimensiones serán de 40x10cm.

Las exigencias técnicas serán análogas al del material de solado.

### **Suelos laminados:**

Formados por revestimientos de vinilo-amianto, PVC, linóleo y goma en losetas o en rollos, que deberán tener concedido el correspondiente Documento de Idoneidad Técnica con la clasificación UPEC del material.

Su colocación se realizará sobre una capa de mortero de dosificación 1:4 y de 30mm de espesor, una pasta de alisado y un adhesivo cuya aplicación mínima será de 250 gr. /m<sup>2</sup>.

No deberá pisarse durante las 5 horas siguientes a la colocación

### **Moquetas:**

Revestimiento de suelo con materiales textiles a base de fibras naturales o sintéticas, en losetas o rollos, que deberán tener concedido el correspondiente Documento de Idoneidad Técnica con la clasificación UPEC del material.

Su colocación se realizará adherida sobre una capa de mortero de dosificación 1:4 y de 30mm de espesor, una pasta de alisado y un adhesivo cuya aplicación mínima será de 250 gr. /m<sup>2</sup>, o bien tensada mediante bandas adhesivas.

### **9.9.Suelos de piedra:**

Revestimiento de suelo y escaleras en interiores y exteriores a base de piedra natural o artificial. Podrá estar constituido a base de losas, baldosas permeables o no, adoquines, engravillado o empedrado.

Las losas serán piedras de forma regular o irregular, con las caras horizontales paralelas al lecho de cantera, la cara superior plana trabajada y la inferior desbastada en su estado natural, con los bordes vivos o biselados. Podrá estar compuesta por granito, cuarcita, pizarra o arenisca.

Las baldosas serán placas cuadradas o rectangulares, con las caras horizontales paralelas al lecho de cantera, la cara superior trabajada y la inferior cortada a sierra, con los bordes vivos o biselados. Podrá estar compuesta por granito, cuarcita, pizarra, mármol o caliza. Su espesor mínimo será de 2cm cuando el lado mayor no exceda de 45cm y de 3cm cuando exceda el dicho valor.

Los adoquines tendrán forma de tronco de pirámide y cumplirán la UNE 41005. Su aspecto exterior será uniforme, limpio y sin pelos.

El engravillado será de arena de río de grano máximo 0,5cm mezclado con gravilla procedente de machaqueo y tamaño máximo de grano 25mm en la proporción 1:3.

El empedrado se ejecutará mediante grava de tamaño entre 50 y 100mm, con características uniformes o con colores y granulometría distinta para formar dibujos geométricos rejuntados mediante mortero de cemento y arena de dosificación 1:1 y asentados sobre una capa de mortero de 5 cm de espesor y dosificación 1:4.



### **Rodapiés de piedra:**

Las piezas para plinto de solado o zanquin de escalera, serán de las mismas características que el solado, con sus aristas vivas a excepción se las superior que podrá ser biselada y una altura mínima de 5cm.

### **Soleras:**

Revestimientos e suelos con capa resistente de hormigón en masa, cuya superficie superior quedará vista o recibirá un revestimiento e acabado. Podrán ser ligeras, semipesados o pesadas en función de las resistencias de sus hormigones.

Sus superficies se terminarán mediante reglado y el curado se realizará con riegos que no originen deslavado.

El sellado de juntas será de material elástico, adherente al hormigón y con el correspondiente Documento de Idoneidad Técnica.

### **Suelos industriales:**

Revestimientos de suelos que exijan del pavimento especiales resistencias a la abrasión e impacto, al ataque accidental de agentes abrasivos químicos y a temperaturas elevadas o características anti-polvo, anti-chispa, desmontable, puesta en servicio inmediata y amortiguación de golpes.

Sus condiciones y características en caso de emplearse serán objeto de pliego de condiciones específico.

### **9.13. Azulejos:**

Se definen como azulejos las piezas poligonales, formadas por un bizcocho cerámico, poroso, prensado y de superficie esmaltada impermeable e inalterable. Cocidos a temperatura superior a 900 °C, de dureza superficial Mohs superior a 3 y resistencia a flexión > 150kg./cm<sup>2</sup>.

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

Ser homogéneos, de textura compacta y resistencia al desgaste.

Carecer de grietas, coquetas, planos, exfoliaciones y materias extrañas, que puedan disminuir su resistencia y duración.

Tener color uniforme y carecer de manchas eflorescentes.

La superficie vitrificada será completamente plana, salvo cantos romos o terminales.

Los azulejos estarán perfectamente moldeados, y su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos. La superficie de los azulejos será brillante, salvo que, explícitamente, se exija que la tengan mate.

Los azulejos situados en las esquinas no serán lisos, sino que presentarán según los casos, un canto romo, largo o corto, o un terminal de esquina izquierda o derecha, o un terminal de ángulo entrante con aparejo vertical u horizontal.

La tolerancia de las dimensiones será de 1% en menos de un cero y en más para la primera clase.

La determinación de los efectos de las dimensiones se hará aplicando una escuadra perfectamente ortogonal a una vertical cualquiera del azulejo, haciendo coincidir una de las aristas con un lado de la escuadra. La desviación del extremo de la otra arista respecto al lado de la escuadra es el error obsoleto, que se traducirá a porcentual.

Su colocación será mediante mortero bastardo de consistencia seca o mediante adhesivos autorizados, rejuntándose posteriormente mediante lechada o cemento blanco.

### **Baldosas y losas de mármol:**



Los mármoles deberán estar exentos de los defectos generales tales como pelos, grietas, coqueras, bien sean estos defectos debidos a trastornos en la formación de la masa o a mala explotación de la cantera. Deberán estar perfectamente planos y pulimentados.

Las baldosas serán piezas de dimensiones variables y de 2,5cm de espesor. Las tolerancias en sus dimensiones se ajustarán a las expresadas en el párrafo 9.1. para piezas de terrazo.

#### **Rodapiés de mármol:**

Las piezas del rodapié estarán hechas del mismo material que las del losado: tendrán un canto romo y serán de 20cm de altura mínima.

Las exigencias técnicas serán análogas a las del solado de mármol.

### **Art. 10. Carpintería de taller.**

#### **10.1. Puertas y ventanas de madera:**

Las maderas a emplear en los perfiles serán de peso específico no inferior a 450kg. /cm<sup>2</sup> con un contenido de humedad comprendido entre un 12 y un 15%, sin alabeos, fendas no acebolladuras. No presentarán ataques de hongos o insectos y la desviación máxima de las fibras respecto al eje será menor de 1/16. Los nudos serán sanos, no pasantes ni saltadizos y de diámetro inferior a 15mm, distando entre si 30cm como mínimo. Se admitirán nudos de diámetro inferior a la mitad de la cara, cuando la carpintería vaya a ser pintada y se sustituirán por piezas de madera sana y encolada.

Cuando la carpintería vaya a ser barnizada, la madera vendrá de forma que las fibras tengan la apariencia regulas y estará exenta de azulado. Cuando la carpintería vaya a ser pintada, se admitirá un azulado del 15% de la superficie de la cara.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de ensambles que aseguren su rigidez, quedando encoladas, mediante colas que cumplan la UNE 56702.

Los ejes de los perfiles se encontrarán en el mismo plano y sus encuentros formarán ángulos rectos. Todas las caras de la carpintería quedarán correctamente cepilladas, enrasadas y sin marcas de cortes.

Los equipos de carpintería de origen industrial, deberán tener la aprobación de la Marca de Calidad, la autorización de uso del MOPU o Documento de Idoneidad Técnica expedido por el I.E.T.C.C.

Las dimensiones y secciones de todos sus elementos (cerco, hojas, maineles, junquillos, etc) serán fijadas en el correspondiente plano de proyecto.

#### **10.2. Cercos:**

Los cercos de los marcos exteriores serán de primera calidad con en escuadra mínima de 7x5cm.

### **Art. 11. Carpintería metálica.**

#### **11.1. Ventanas y puertas:**

Serán a base de acero, acero inoxidable o aleaciones ligeras (aluminio).

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de dobles junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas y curvaturas, rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación. Deberán poseer Certificado de Origen Industrial o Documento de Idoneidad Técnica.

### **Art. 12. Pinturas.**

#### **12.1. Pintura al temple:**



Es una pintura a base de agua, que se usa como ligante de colas celulósicas o amiláceas y como pigmentos de Sulfatas Calcico (yeso) o Carbonato Calcico (blanco de España).

También se pueden usar como pigmentos:

Blanco de Zinc (sulfuro de Zn) UNE 48041. Litopón (sulfato bórico y sulfuro de Zn) UNE 48040. Dióxido de titanio, tipo anatasa UNE 48044.

Sus productos son muy porosos y permeables, de aspecto mate y nula resistencia al agua o al lavado, además de poca pureza.

Se aplicarán exclusivamente en interiores y preferiblemente en techos. 12.2. Pintura plástica: Son pinturas base de agua, cuyo ligante está formado por resinas emulsionadas (vinílicas, acrílicas, etc) que admiten todo tipo de pigmentos con tal de que sean resistentes a la alcalinidad. El pigmento blanco por excelencia es el Dióxido de Titanio (Rutilo).

#### **Art. 13. Colores, aceites, barnices, etc.**

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán cumplir ser de excelente calidad. Los colores reunirán las condiciones siguientes:

Facilidad de extenderse y cumplir perfectamente la superficie.

Fijeza en su tinta.

Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.

Ser inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.

Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:

Ser inalterables.

Conservar la fijeza

Transparencia y color perfectos.

Los pigmentos estarán bien molidos y serán mezclados con la resina, bien purificados y sin posos. Su color será el adecuado según el pigmento, no admitiéndose el que, deje manchas ni ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

#### **Art. 14. Fontanería.**

##### **Tubería de hierro galvanizado:**

La designación de los pesos, espesores de pared, tolerancias, etc, se ajustan a los correspondientes normas DIN. Los manguitos de unión serán de hierro maleables galvanizado con junta esmerilada.

##### **Tubería de cobre:**

La red de distribución de gas butano realizará una tubería de cobre, la citada tubería estará sometida a una presión de prueba exigida por la empresa de Gas Butano, operación que se efectuará una vez acabado el montaje.

Las designaciones, pesos, espesores de pared y tolerancias, se ajustarán a las normas correspondientes de dicha empresa.

Las válvulas, a las que se someterá a una presión de prueba superior a un 50% de la presión de trabajo, serán de marca aceptada por la empresa de Gas Butano y con las características que esta indique.

#### **Art. 15. Saneamiento.**

##### **Saneamiento horizontal:**





El saneamiento horizontal se realizará a base de cemento centrifugado o vibrado de espesor uniforme y superficie interior lisa en caso de in enterrada, o bien mediante tubería de fibrocemento sanitaria o de presión o de PVC en caso de ir vista.

En todos los casos se exigirá Documento de Idoneidad Técnica. El diámetro mínimo a emplear será de 15cm.

Los cambios de sección se realizarán mediante arquetas correspondientes.

#### **Bajantes:**

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de fibrocemento o material plástico que dispongan de autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 9cm en pluviales y de 12,5cm en fecales.

Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault u otras autorizadas.

#### **Art. 16. Instalaciones eléctricas.**

##### **Normas:**

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de A.T. como de B.T. deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales C.B.I. los reglamentos para instalaciones eléctricas actualmente en vigor, así como las normas técnico-prácticas de la Compañía Suministradora de energía.

##### **Conductores de baja tensión:**

Los conductores de los cables serán de cobre de nudo recocido normalmente con formación e hilo único hasta 6mm<sup>2</sup>.

La cubierta será de PVC tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión, respecto al PVC normal. La acción sucesiva del sol y de la humedad no debe provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.

Los cables denominados de "instalación", normalmente alojados en tubería protectora, serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio será de 750 V y la tensión de ensayo de 2000 V.

La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como a fuerza será de 1,5mm<sup>2</sup>.

Los ensayos de tensión y de resistencia al aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2000 V, y de igual forma que en los cables anteriores.

##### **Aparatos de alumbrado interior:**

Las luminarias se constituirán con chasis de chapa de acero de calidad, con espesor o con nervaduras suficientes para alcanzar tal rigidez.

Los enchufes con toma de tierra, tendrán esta forma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer, y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

### **5.3. CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA Y SU EJECUCIÓN**

#### **Art. 1. Movimientos de tierras:**

##### **1.1. Explanación y préstamos:**



### Definición:

Consisten en un conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno, así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

### Ejecución de las obras:

Una vez terminadas las obras de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este Pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización.

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos continuos.

### Medición y abono:

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos realmente excavados por diferencia entre datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre perfiles obtenidos.

## **1.2. Excavación en zanjas y pozos:**

### Definición:

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las obras de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito y lugar de empleo.

### Ejecución de las obras:

El contratista de las obras notificará con antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad, si a la vista de las condiciones del terreno lo estimará necesario a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

### Preparación de cimentaciones:

La excavación de cimientos se producirá hasta el límite indicado en el proyecto



Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma o empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón pobre con un mínimo de 5 cm de espesor debidamente nivelada. El importe de esta capa de hormigón se facturará independientemente del resto de los hormigones empleados en cimentación.

#### Medición y abono:

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos realmente excavados por diferencia entre datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos.

### **1.3. Relleno y apisonado de zanjas de pozos:**

#### Definición:

Consiste en la extensión o compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores.

#### Extensión y compactación:

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme, y sensiblemente horizontales. El espesor de las tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del 2%. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan en los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo, o por adición a la mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas [por ejemplo: cal viva).

Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que se concentren rodadas en la superficie.

#### **1.3.3. Medición y abono:**

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos realmente excavados por diferencia entre datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos.

### **Art. 2. Hormigones:**

#### **Dosificación de Hormigones:**

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón, de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE-08.

#### **Fabricación de hormigones:**

En la confección y puesta en obra de los hormigones cumplirán las prescripciones generales de la Instrucción de Hormigón Estructural, Real Decreto 2661/1998, de 11 de Diciembre.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado.



Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del 2% para el agua y el cemento, 5% para los distintos tamaños de áridos y 2% para el árido total. En la consistencia del hormigón admitirá una tolerancia de 20mm medida en el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e óptima de los componentes, proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, éste se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose de la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a 5 segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador.

Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

#### **Mezcla en obra:**

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla e central.

#### **2.4. Transporte de hormigón:**

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que causen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos del transporte no debe formarse con las masas montones cónicos que favorezcan la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

#### **Puesta en obra del hormigón:**

Como norma general deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a 1 metro, salvo en pilares, donde se extremarán las máximas precauciones quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de 0,5 metros de encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y efectivamente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios donde se reúne especialmente gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras. En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lachada no escurra a lo largo del encofrado.

#### **Compactación del hormigón:**



La compactación de hormigones deberá realizarse preferentemente por vibración, admitiéndose el picado mediante barra en obras de menor importancia. Los vibradores se admitirán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzca segregaciones.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos ligeramente de modo que la superficie del hormigón quede totalmente húmeda.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente, y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm/sg con cuidado de que la aguja no toque las armaduras.

La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75cm y será la adecuada para la producir en toda la superficie de la masa vibradora una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm de la pared del encofrado.

### **Curado del hormigón:**

Durante el primer periodo de endurecimiento de someterá al hormigón a un proceso de curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la figuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante 3 días si el conglomerante empleado fuese cemento Pórtland P-250, aumentándose ese plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

Estos plazos prescritos como mínimos deberán aumentarse en un 50% en tiempo seco.

El curado por riego podrá sustituirse por la impermeabilización de la superficie, mediante recubrimientos plásticos u otros tratamientos especiales, siempre que tales métodos ofrezcan las garantías necesarias para evitar la falta de agua libre en el hormigón durante en el primer periodo de endurecimiento del hormigón.

### **Juntas de hormigonado:**

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación pudiendo cumplir lo especificado en los Planos

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de comprensión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las más contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón.

Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura este sometida a fuertes tracciones.

## **2.9.Terminación de los parámetros vistos:**



Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de 2 metros de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

Superficies vista 6 mm.

Superficies ocultas 25 mm.

#### **2.10. Limitaciones de ejecución:**

El hormigonado se suspenderá como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de agua a las masas del hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Igualmente se suspenderá, cuando se prevea que las temperaturas a lo largo del día puedan descender por debajo de los cero grados. Como norma general no se procederá a hormigonar cuando la temperatura a las nueve de la mañana sea inferior a los 4 °C.

Con el fin de controlar dichas circunstancias se habilitará en obra un termómetro de máximas y mínimas situado en zona visible y adecuada.

#### **Medición y abono:**

El hormigonado se medirá y abonará por m<sup>3</sup> realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado, se medirán entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por m<sup>2</sup> como es el caso de las soleras, forjados, etc. se medirá de esta forma, por m<sup>2</sup> realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidos a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc. siempre se considerará la misma medición de m<sup>3</sup>. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado del hormigón.

#### **Art. 3. Morteros:**

##### **Dosificación de morteros:**

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cual ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

##### **Fabricación de morteros:**

Los morteros se fabricarán en seco, continuando el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una pasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

##### **Medición y abono:**

El mortero suele ser una unidad auxiliar y por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fabrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por m<sup>3</sup> obteniendo su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

#### **Art. 4. Encofrados:**

##### **Construcción y montaje:**

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido





o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante supuesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a 5 mm.

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6m de luz libre se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera cavidad en el intradós.

Los moldes ya usados, y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiados.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar la labor.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad de riego y del hormigón, sin que, sin embargo dejen escapar la pasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

#### **Apeos y cimbras. Construcción y montaje de la cimbra o apeo:**

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elementos completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que, en ningún momento, los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5mm, ni los de conjunto la milésima de la luz (1/1000).

#### **Desencofrado y descimbrado del hormigón:**

El desencofrado de costeros verticales y elementos de poco canto podrán efectuarse a un día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas u otras causas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los dos días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente a menos que se emplee curado a vapor.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias de temperatura y del resultado de las pruebas de resistencia, el elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para poder soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos, cajas de arena, y otros dispositivos, cuando el elementos a des cimbrar sea de cierta importancia.

#### **Medición y abono:**

Los encofrados se medirán siempre por m<sup>2</sup> de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las sobras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen, además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada de material. En el caso de que en el Cuadro de Precios está incluido el encofrado de la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.



## **Art. 5. Armaduras:**

### **Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras:**

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos 12, 13 y 40 de la Instrucción para el Proyecto y Ejecución de obras de Hormigón en Masa o Armado aprobado por el decreto de la Presidencia de Gobierno 2868/1980 de 17 Octubre.

### **Medición y abono:**

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los kilogramos realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará por solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en los planos sin solape.

Además de estas normas de carácter general se tendrán en cuenta las siguientes:

El precio comprenderá la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pasaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, colocación y sustentación en obra, incluido el alambre para ataduras y los separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

## **Art.6. Albañilería:**

### **6.1. Fábrica de ladrillo:**

Los ladrillos se colocarán según los aparejos reseñados en el proyecto. Antes de colocarlos se mojarán en agua.

El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua 10 minutos al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10mm.

Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara buena perfectamente plana, vertical y a paño con los demás elementos con los que deba coincidir. Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras.

Salvo indicación en contra, se empleará mortero de 250 Kg. de cemento por m<sup>3</sup> de pasta. Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar el día siguiente la nueva fábrica con la anterior. Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándolo de polvo y repicando el mortero.

Las unidades en ángulo se harán de manera que pase medio ladrillo de un muro al contiguo, alternándose las hiladas.

La medición se hará por m<sup>2</sup>, según se expresa en el cuadro de precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas, descontándose los huecos.

### **Tabicón de ladrillo hueco doble:**

Para la construcción de tabiques, se emplearán tabicones huecos colocándose de canto, con sus lados mayores horizontales formando los paramentos del tabique. Se mojarán inmediatamente antes de su uso. Se tomarán con mortero de cemento. Su construcción se hará con auxilio de miras y cuerdas y se rellenarán las hiladas perfectamente horizontales. Cuando en el tabique haya huecos, se colocarán previamente los cercos que quedarán perfectamente aplomados y nivelados.

Su medición se hará por m<sup>2</sup> de tabique realmente ejecutado.

### **Cítaras de ladrillo perforado y hueco doble:**



Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de medición y ejecución análogas a las descritas en el párrafo 6.2. para el tabicón.

#### **Tabiques de ladrillo hueco sencillo:**

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de medición y ejecución análogas a las descritas en el párrafo 6.2. para el tabicón.

#### **Guarnecido y maestreado de yeso negro:**

Para ejecutar los guarnecidos se construirán unas maestras de yeso previamente, que servirán de guía al resto del revestimiento. Para ello se colocarán reglones de madera bien rectos, espaciados a un metro aproximadamente sujetándolos con dos puntos de yeso en ambos extremos.

Los reglones deben estar perfectamente aplomados guardando una distancia de 1,5 a 2cm aproximadamente del paramento a revestir. Las caras interiores de los reglones están situadas en el mismo plano, para lo cual se tenderá una cuerda en los puntos superiores e inferiores de yeso, debiendo quedar aplomados en sus extremos. Una vez fijos los reglones, se regará el paramento, y se echará el yeso entre cada región y el paramento, procurando que quede bien relleno el hueco. Para ello se irán lanzando pelladas de yeso al paramento pasando una regla bien recta sobre las maestras quedando enrasado el guarnecido con las maestras.

Las masas de yeso habrá que hacerlas en cantidades pequeñas para ser usadas inmediatamente y evitar su aplicación cuando este "muerto". Se prohíbe tajantemente la preparación de yeso en grandes artesas con gran cantidad de agua para que vaya espesando según se vaya empleando.

Si el guarnecido va a recibir un enlucido posterior, quedará con una superficie rugosa con el fin de facilitar la adherencia del enlucido. En todas las esquinas se colocarán guardavivos preferentemente metálicos de 2 m de altura. Su colocación se hará por medio de un reglón debidamente aplomado que servirá, al mismo tiempo, para hacer la muestra de la esquina.

La medición se hará por m<sup>2</sup> de guarnecido realmente ejecutado, deduciéndose huecos, incluyéndose en el precio todos los medios auxiliares, andamios, banquetes, etc. empleados en su construcción. En el precio se incluirán, asimismo, los guardavivos de las esquinas y su colocación.

#### **Enlucido de yeso blanco:**

Para los enlucidos se usarán únicamente yesos blancos de primera calidad. Inmediatamente después del amasado se extenderá sobre el guarnecido de yeso hecho previamente, extendiéndolo con la llana y apretando fuertemente hasta que la superficie quede completamente lisa y fina. El espesor del enlucido será de 2 a 3 mm. Es fundamental que la mano de yeso se aplique inmediatamente después de amasado para evitar que el yeso este "muerto".

Su medición y abono será por m<sup>2</sup> de superficie realmente ejecutada. Si en el Cuadro de Precios figura el guarnecido y el enlucido en la misma unidad, la medición y abono correspondiente comprenderá todas las operaciones y medios auxiliares necesarios para dejar bien terminado y rematado tanto el guarnecido como el enlucido, con todos los requisitos prescritos en este Pliego.

#### **Enfoscados de cemento:**



Los enfoscados de cemento se harán con mortero 550 Kg. de cemento por m<sup>3</sup> de pasta, en paramentos exteriores y de 500 Kg. de cemento por m<sup>3</sup> en paramentos interiores, empleándose arena de río o de barranco, lavada para su confección.

Antes de extender el mortero se preparará mediante maestras el paramento sobre el cual haya de aplicarse.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de extender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca. Las superficies de hormigón se picarán, regándolas antes de proceder al enfoscado.

Preparada así la superficie, se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de una llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero. Sobre el revestimiento blando todavía se volverá a extender una segunda capa, continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado habrá fraguado la parte aplicada anteriormente. Será necesario pues, humedecer sobre la junta de unión antes de echar sobre ella las primeras capas de mortero.

La superficie de los enfoscados debe quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se eche sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar fratasada se dará una segunda capa de mortero muy fino con un fratas.

Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren a juicio de la Dirección Facultativa, se humedecerán diariamente los enfoscados, bien durante la ejecución o después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

Su medición y abono será por m<sup>2</sup> de superficie realmente ejecutada.

#### **6.8. Formación de peldaños:**

Se constituirán con ladrillo hueco o sencillo o piezas especiales prefabricadas para tal fin, tomado con mortero de cemento.

#### **Art. 7. Solados v alicatados:**

##### **Solado de baldosas de terrazo:**

Las baldosas, bien saturadas de agua, a cuyo efecto deberán tenerse sumergidas en agua una hora antes de su colocación: se asentarán sobre una capa de mortero de 400 kg. / m<sup>3</sup>. Confeccionado con arena, vertido sobre otra capa de arena bien igualada y apisonada, cuidando que el material de agarre forme una superficie continua de asiento y recibido del solado, y que las baldosas queden con sus lados a tope.

Terminada la colocación de las baldosas se las enlecharán con lechada de cemento Pórtland, pigmentada con el color del terrazo, hasta que se llenen perfectamente las juntas, repitiéndose esta operación a las 48 horas.

El acabado pulido del solado se hará con máquina de disco horizontal, no pisándose durante 48 horas como mínimo.

En caso de especificarse abrillantado, éste se realizará mediante medios mecánicos y abrillantadores idóneos.

##### **Solados:**

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal con perfecta alineación de sus juntas en todas las direcciones. Colocando una regla de 2 m de longitud sobre el solado, en cualquier dirección; no deberán aparecer huecos mayores de 5 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos 4 días como mínimo, y en caso de ser este indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.



Los pavimentos se medirán y abonarán por m<sup>2</sup> de superficie de solado realmente ejecutada. Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por m lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

#### **Alicatados de azulejos:**

Los azulejos que se emplean en el chapado de cada paramento o superficie seguida, se entonarán perfectamente dentro de su color para evitar contrastes, salvo que expresamente se ordene lo contrario por la Dirección Facultativa.

El chapado estará compuesto por piezas lisas y las correspondientes y necesarias especiales y de canto romo, y se asentarán de modo que la superficie quede tersa y unida, sin alabeo ni deformación a junta seguida, formado las juntas línea seguida en todos los sentidos sin quebrantos ni desplomes.

Los azulejos sumergidos en agua doce horas antes de su empleo se colocarán con mortero de cemento o cemento-cola sobre enfoscado, no admitiéndose el yeso como material de agarre.

Todas las juntas se rejuntarán con cemento blanco o pigmentado en su color, según los casos y deberán ser terminadas cuidadosamente.

La medición se hará por m<sup>2</sup> realmente realizado, descontándose huecos y midiéndose jambas y mochetas.

#### **Art. 8. Carpintería de taller:**

La carpintería de taller se realizará en todo conforme a lo que aparece en los planos del proyecto.

Todas las maderas estarán perfectamente rectas, cepilladas y lijadas y bien montadas a plano y escuadra, ajustando perfectamente las superficies vistas.

La carpintería de taller se medirá por m<sup>2</sup> de carpintería, entre lados exteriores de cercos y del suelo al lado superior del cerco, en caso de puertas, o bien por unidades fijando en este caso claramente las dimensiones y características. En ambos casos de medición se incluye el valor de la puerta o ventana y el del cerco correspondiente más los tapajuntas y herrajes. La colocación de los cercos se abonará independientemente.

#### **Art. 9. Carpintería metálica:**

Para la ejecución y el montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos de proyecto.

Todas las piezas de carpintería deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante, personal autorizado por la mismo o especialistas, siendo el contratista al responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en la obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo ni torcedura alguna.

La medición se hará por m<sup>2</sup> de carpintería, midiéndose esta entre lados exteriores o bien por unidades fijando en este caso claramente sus dimensiones y características. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc, pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

#### **Art. 10. Pintura:**

##### **10.1. Condiciones generales de preparación del soporte:**



La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se emplearán cepillos, sopletes de arena, ácidos y sílices cuando sean metales.

Los poros, grietas, desconchados, etc. se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70 % de pigmento (albayalde), ocre, óxido de hierro, litopón, etc y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40 % barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

#### **Aplicación de la pintura:**

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brochas, con aerógrafo, con pistola (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondas o planas, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También podrán ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1 a 6 atmósferas) el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2mm a 7mm, formándose un cono de 2 cm a 1m de diámetro.

#### **Medición y abono:**

La pintura se abonará en general, por m<sup>2</sup> de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada.

Pintura sobre carpintería: se medirá por las 2 caras, incluyéndose los tapajuntas

Pintura sobre ventanales metálicos se medirá en una cara.

El los precios respectivos está incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

### **Art. 11. Fontanería:**

#### **Tubería de cobre:**

Toda la tubería se instalará de forma que presente un aspecto limpio y ordenado. Se usarán accesorios para todos los cambios de dirección, y los tendidos de tubería se realizarán de forma paralela o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio.

La tubería será colocada en su sitio sin necesidad de forzarla ni flexarla: irá instalada de forma que se contraiga y dilate libremente sin deterioro para ningún trabajo ni para sí misma.

Las uniones serán de soldadura blanda por capilaridad. Las grapas para colgar la conducción de forjado serán de latón espaciados 40cm.

#### **Tubería de cemento centrifugado:**

Se realizará el montaje enterrado, rematando los puntos de unión con cemento. Todos los cambios de sección, dirección y acometida, se efectuarán por medio de arquetas registrables.

En la citada red de saneamiento se situarán pozos de registro con partes para facilitar el acceso.





La pendiente mínima será del 1% en aguas pluviales, y superior al 1,5% en aguas fecales y sucias.

La medición se realizará por metro lineal de tubería realmente ejecuta, incluyéndose en ella el lecho de hormigón y los corchetes de unión. Las arquetas se medirán a parte por unidades.

#### **Art. 12. Electricidad:**

##### **Normas aplicables:**

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Dirección Provincial de Industria en el ámbito de su competencia. Asimismo, en la parte de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la Compañía Suministradora de Energía.

Se cuidará en todo momento que los trazados guarden las condiciones de paralelismo, horizontalidad y verticalidad necesarias donde esto sea de aplicación.

Los cruces con tuberías de agua se reducirán al mínimo indispensable y se cuidarán de la forma reglamentaria.

En todos los cambios de sección de tubos, y en los sitios donde sea necesario sacar derivaciones o alimentación a algún aparato o punto de luz, se emplearán cajas de derivación.

Las tuberías empotradas podrán fijarse con yeso y las que vayan sobre muros, por medio de grapas o abrazaderas que las separen al menos 5mm de aquellos.

##### **Conductores:**

Los conductores se introducirán con cuidado en las tuberías para evitar dañar su aislamiento. No se permiten que los conductores tengan empalmes. En caso de tener que realizarlos se hará en las cajas de derivación y siempre por medio de ciernas y conductores.

El color de la envoltura de los conductores activos se diferenciará de la de los conductores neutro y tierra, exigiéndose el color *negro*: para el conductor neutro, y el *verde claro*: para el conductor de protección. Se recomienda que los colores de la envoltura de los conductores activos sean *rojo*, *blanco* y *azul* para la diferenciación de cada una de las fases.

La medición se hará por punto de luz o enchufes para cada unidad de éstos, en los que se incluyen los mecanismos y parte proporcional de tubería. Las líneas generales se medirán en unidad independiente.

#### **DISPOSICIONES FINALES.**

##### **Art. 1. Materiales y partidas no descritas en el pliego:**

Para la definición de las características y forma de ejecución de los materiales y partidas de obra no descritos en el presente Pliego se remitirán a las descripciones de los mismos, realizados en los resultantes documentos de este Proyecto.

#### **CÁPITULO 6: INSTALACIONES AUXILIARES Y PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA CONSTRUCCIÓN.**

##### **Art. 1. Instalaciones auxiliares:**

La ejecución de las obras figuradas en el presente Proyecto, requerirán las siguientes instalaciones auxiliares:

Caseta de comedor y vestuario de personal, según dispone la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, cuando las características e importancia de las obras así lo requieran. Maderamen, redes y lonas en número suficiente de modo que garanticen la seguridad de los operarios y transeúntes.



Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.

## **Art. 2. Precauciones a adoptar:**

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas en la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobada por O.M. de 9 Marzo de 1971.

## **Cápítulo 7: Control de la Obra.**

### **Art. 1. Control del hormigón:**

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la "Instrucción de Hormigón Estructural" (EHE-08):

Resistencia característica  $F_{cu} = 25 \text{ N/mm}^2$ .

Consistencia plástica y acero B 400 S.

El control de la obra será de nivel normal.

En la realización de la obra objeto del presente Proyecto de Edificación serán de aplicación las siguientes normas e instrucciones de obligado cumplimiento. O las que sustituyan o complementen a las aquí señaladas.

### **ABASTECIMIENTO DE AGUA Y VERTIDO:**

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua. Orden del Ministerio de Obras Públicas del 28 de Julio de 1974; B.O.E. 2 y 3 de Octubre de 1974.

Normas básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua. Orden del Ministerio de Industria del 9 de Diciembre de 1975; B.O.E. 13 de Enero de 1976. Corrección de errores 12 de Febrero de 1976.

Complementa al apartado 1.5. del Título 1 de las normas básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua, en relación con el dimensionamiento de las instalaciones interiores de tubos de cobre. Resolución de la Dirección General de Energía de 7 de Marzo de 1980.

Normas provisionales sobre instalaciones depuradoras y de vertido de aguas residuales al mar. Resolución de la Dirección de Puertos y Señales Marítimas del 23 de Abril de 1969. B.O.E. 20 de Junio de 1969. Corrección de errores B.O.E. 4 de Agosto de 1977.

Instrucción para el vertido al mar, desde tierra, de aguas residuales a través de emisarios submarinos. Orden del Ministerio de Obras Públicas de 29 de Abril de 1977. B.O.E. 25 de Junio de 1977. Corrección de errores B.O.E. 23 de Agosto de 1977.

Real Decreto 1 de Julio de 1988, número 734/1988 Normas de calidad para las Aguas de Baño.

### **AISLAMIENTO ACÚSTICO:**

Norma Básica NBE CA 88, sobre condiciones Acústicas de los Edificios. Real Decreto 1909/1981 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo de 24 de Julio de 1981. orden de 9 de Septiembre de 1988. B.O.E. 8 de Octubre de 1988.



## **ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN:**

Documento Básico DB SE AE Seguridad estructural acciones en la edificación del CTE de 29 de Marzo de 2007.

Real Decreto 29/12/1994, NUM 2543/1994, por el que se aprueba la Norma de Construcción sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE 94).

## **ANTENAS**

Real Decreto 2/9/1999, de 22 de Febrero, por el que se aprueba el Régimen regulador de infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

## **APARATOS ELEVADORES:**

Orden de 28 de Julio de 1998 por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE AEM2 del Reglamento de Aparatos Elevadores referente a grúas torre desmontables en obra.

Documento Básico DB SI de Protección Interior, de 29 de Septiembre de 2006.

## **BASURAS:**

Desechos y residuos sólidos urbanos. Ley 42/1975 de la Jefatura de Estado del 19 de Noviembre de 1975.

## **CALEFACCIÓN:**

Documento Básico DB HE de Ahorro de Energía de 29 de Septiembre de 2006.

## **CASILLEROS POSTALES:**

Correos. Instalación de casilleros domiciliados. Resolución de la Dirección General de Correos y Telégrafos de 7 de Diciembre de 1971. B.O.E. Correos 23 de Diciembre de 1971. Corrección de errores B.O.E. Correos 27 de Diciembre de 1971.

Correos. Instalación de casilleros domiciliarios. Circular de la Jefatura General de correos de 29 de Mayo de 1972. B.O.E. Correos 5 de Junio de 1972.

## **CEMENTO:**

La instrucción para la recepción de cementos (RC 97) fue probada por el Real Decreto 776/1997 de 30 de Mayo de 1997.

Y las referencias a los Documentos Básicos de Seguridad Estructural de DB SE AE Acciones en la Edificación, DB SE C Cimientos, DB SE F Fábrica y DB HS Salubridad, del CTE 29 de Marzo de 2007.

## **COMBUSTIBLES:**

Instrucción complementaria del Reglamento sobre utilización de productos de calefacción y otros de usos industriales. Resolución de la Dirección General de la Energía y Combustibles del 3 de Octubre de 1969.

Normas Básicas de instalaciones de gas en edificios habitados. Orden de Presidencia del Gobierno del 29 de Marzo de 1974, B.O.E de 30 de Marzo de 1974. Corrección de errores B.O.E de 11 de Abril de 1974.



Reglamento General del Servicio Público de Gases Combustibles. Decreto 2913/1973 del Ministerio de Industria de 29 de Marzo de 1974. B.O.E. 21 de Noviembre de 1973.

Reglamento General del Servicio Público de Gases Combustibles. Complementa el artículo 27. Real Decreto 1091/1975 del Ministerio de Industria de 24 de Abril de 1975. B.O.E 21 de Mayo de 1975.

Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos o instrucciones MIG. Orden del Ministerio de Industria del 18 de Noviembre de 1974. B.O.E. de 6 de Diciembre de 1974. Real Decreto 1523/1999, de 1 de Octubre de 1999, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por el Real Decreto 2085/1994 de 20 de Octubre de 1994, y las instrucciones técnicas complementarias MI IP03, aprobada por el Real Decreto 2201/1995, de 28 de Diciembre de 1995.

Y las referencias a los Documentos Básicos DB SI Seguridad en caso de Incendio, de 29 de Septiembre de 2006, y DB HS Salubridad, de 29 de Marzo de 2007, del CTE.

### **CUBIERTAS:**

Orden del 29 de Noviembre de 1989 sobre los modelos de fichas técnicas a que se refiere el Real Decreto de 1630/1980 de 18 de Julio de 1980, sobre la autorización de uso para la fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas.

Documento Básico DB SU Seguridad de Utilización de CTE, de 29 de Septiembre de 2006.

Y las referencias a los Documentos Básicos DB HS Salubridad de 29 de Marzo de 2007, DB HE Ahorro de Energía de 29 de Septiembre de 2006, DB SE Seguridad Estructural DB SE AE Acciones en la Edificación, DB SE A Acero, DB SE F Fábrica y DB SE M Madera de 29 de Marzo de 2007, del CTE.

### **ELECTRICIDAD:**

Reglamento de verificaciones eléctricas y regularidad en el suministro de energía. Real Decreto del Ministerio de Industria del 12 de Marzo de 1954. B.O.E. de 15 de Abril de 1954. modificación de artículos 2 y 92 B.O.E. de 27 de Diciembre de 1968.

Reglamento de líneas aéreas de alta tensión. Real Decreto 315/1968, del Ministerio de Industria 28 de Noviembre 1968. B.O.E. de 27 de Diciembre de 1968. Corrección de errores B.O.E. 8 de Marzo de 1968.

Reglamento electrónico de baja tensión. Orden del Ministerio de Industria 31 de Octubre de 1973. B.O.E. 9 de Noviembre de 1963.

Instrucciones complementarias del Reglamento electrónico para baja tensión. Resolución de la Dirección General de la Energía del 30 de Abril de 1974. 27, 29 y 31 de Diciembre de 1973.

Reglamento electrónico de baja tensión en relación con la medida de aislamiento de instalaciones eléctricas. Orden del Ministerio de Industria del 29 de Diciembre de 1978. B.O.E. 7 de Mayo de 1979.

Modificación de la Instrucción Complementaria MI.BT.025 del vigente reglamento electrónico para baja tensión. Orden del Ministerio de Industria y Energía del 19 de Diciembre de 1977. B.O.E. de 13 de Enero de 1978. Corrección de errores B.O.E. de 6 de Noviembre de 1978. Modificación parcial y ampliación de las Instrucciones Complementarias MI.BT.004, 007 y 017, anexas al vigente reglamento electrónico para baja tensión. Prescripciones para establecimientos sanitarios. Corrección de errores B.O.E. 12 Octubre de 1978.

Y las referencias a los Documentos Básicos de DB SI Seguridad en caso de Incendio del 29 de Septiembre de 2006, y DB SE AE Seguridad estructural de Acciones en la Edificación, de 29 de Marzo de 2007 de CTE.



### **ENERGÍA:**

Documento Básico DB HE Ahorro de Energía de 29 de Septiembre de 2006, del CTE.

### **ESTRUCTURAS DE ACERO:**

Documento Básico DB SE A Seguridad Estructural de Acero de 29 Marzo de 2007, del CTE.

### **ESTRUCTURAS DE FORJADOS:**

Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado y pretensado, Real Decreto 2608/1996, de 20 de Diciembre del 1996.

Normas UNE.

### **ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN:**

Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08. Real Decreto de 2661/1998, de 11 de Diciembre de 1998. B.O.E. 13 Enero de 1999.

### **ESTRUCTURAS DE LADRILLO:**

Documento Básico DB SE F Seguridad Estructural de Fábricas de 29 de Marzo de 2007, del CTE.

Orden del 27 de Julio de 1988 por la que se prueba el Pliego General de Condiciones para la Recepción de Ladrillos cerámicos en las obras de construcción RL 88.

### **MADERA:**

Marca de calidad para puertas planas de madera Real Decreto 2714/1971 del Ministerio de Industria del 14 de Octubre de 1971. B.O.E. 8 de Noviembre de 1971.

Desarrollo del Real Decreto 2714/1971 de 14 de Octubre de 1971 sobre utilización y concesión de la marca de calidad a los fabricantes de puertas planas de madera Orden del Ministerio de Industria del 16 de Febrero de 1972. B.O.E. de 14 de Marzo de 1972. Corrección de errores B.O.E. 11 de Abril de 1972. Modificación de 7 de Junio de 1972.

Modificación de la Instrucción reguladora de la concesión de la marca de calidad para puertas planas de madera. Orden del Ministerio de Industria del 10 de Julio de 1978. B.O.E. 19 de Agosto de 1978.

Documento Básico DB SE M Seguridad Estructural de Madera de 29 de Marzo de 2007, del CTE.

### **MEDIO AMBIENTE:**

Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. Capítulo III. Real Decreto 2414/1961 de la Presidencia del Gobierno del 30 de Noviembre de 1961. B.O.E. 7 de Diciembre de 1961. Corrección de errores B.O.E. 7 Marzo de 1962.

Instrucciones complementarias para la aplicación del reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. Orden del Ministerio de Gobernación del 15 de Marzo de 1963. B.O.E. 2 de Abril de 1963.

Protección del ambiente atmosférico. Ley 38/1972 de la jefatura del Estado del 22 de Diciembre de 1972.

Desarrollo de la Ley de Protección del Ambiente Atmosférico. Real Decreto 833/1975 del Ministerio de Planificación del Desarrollo del 6 de Febrero de 1975. Corrección de errores B.O.E. 9 de Junio de 1975. Modificación 23 de Marzo de 1979.

Documento Básico DB HS Salubridad (higiene, salud y protección del medio ambiente) de 29 de Marzo de 2007, del CTE.

### **PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO:**



Documento Básico DB SI Seguridad en caso de Incendio, de 29 de Septiembre de 2006, CTE.

### **SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO:**

Documento Básico DB HS Salubridad (higiene, salud y protección del medio ambiente) de 29 de Marzo de 2007, del CTE.

Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo en la industria de la construcción. Orden del Ministerio de trabajo de 20 de Mayo de 1952. Corrección de errores B.O.E. 22 de Diciembre de 1953.

Ordenanzas de trabajo para las industrias de la construcción, vidrio y cerámica. Capítulo XVI. Orden del Ministerio de Trabajo del 28 de Agosto de 1970. B.O.E. 5, 7, 8 y 9 de Septiembre de 1970. Corrección de errores B.O.E. 17 de Octubre 1970. Interpretación e varios artículos B.O.E. 28 de Noviembre de 1970 y 5 de Diciembre de 1970.

Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo. Orden del Ministerio de Trabajo de 9 de Marzo de 1971. B.O.E. 16 y 17 de Marzo de 1971.

Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre de 1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

### **YESO:**

Pliego General de Condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción. (RY 85).

Cápítulo 9: Obras para la Administración Públicas.

En todo lo que contradigan las condiciones facultativas (Capítulo II) y Legales (Capítulo IV), de este Pliego, a la Legislación de Contratos del Estado y Pliegos de Cláusulas Administrativas Generales y Particulares, prevalecerá la estipulado en éstos, siendo de aplicación los Capítulos II y IV de este Pliego únicamente en forma supletoria y en lo que se contravenga a la Legislación y Pliegos en Cláusulas Administrativas mencionadas.

En los proyectos y obras para las Administraciones Públicas, no será de aplicación las condiciones económicas (Capítulo III) de este Pliego, de conformidad con lo señalado en el artículo 66 del Reglamento General de Contratación del Estado.

### **OFICINA DE OBRA:**

El contratista habilitará una oficina en la obra que tendrá las dimensiones necesarias atendiendo al volumen de obra y su plazo de ejecución y estará dotada de aseo, instalación eléctrica y calefacción. En esta oficina se conservarán los documentos siguientes:

Proyecto aprobado (inicial, modificaciones y adicionales).

Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Fotocopia del contrato administrativo y escritura pública.

Programa de trabajo aprobado vigente.

Libro de órdenes diligenciado.

Cuando la dirección facultativa lo exija, se preparará un despacho exclusivo para su uso, debidamente aislado, protegido y amueblado.

### **ACCESOS E INSTALACIONES:**

El contratista habilitará y acondicionará por su cuenta los caminos y vías de acceso, cuando sea necesario.

Será de su cargo las instalaciones provisionales de obra en cuanto a gestión, obtención de permisos, mantenimiento y eliminación de vallas al finalizar las obras.





En las instalaciones eléctricas para elementos auxiliares, tales como grúas, maquinillas, ascensores, hormigoneras y vibradores, se dispondrá a la llegada de los conductores de acometida un interruptor diferencial según el Reglamento Electrónico para Baja Tensión, y se instalarán las tomas de tierra necesarias.

#### **MATERIALES:**

En todo lo referente a la adquisición, recepción y empleo de materiales, el contratista se atenderá a lo especificado en la sección 50 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales y por el presente Pliego para cada unidad de obra.

Para el control de los materiales y unidades de obra, la Dirección Facultativa podrá ordenar la realización de los ensayos que resulten pertinentes o exigir la contratación con una entidad especializada, siendo los gastos por cuenta del contratista hasta un máximo del 1% del presupuesto.

#### **LEGISLACIÓN APLICABLE:**

Además de la legislación aplicada en este Pliego es de aplicación en las obras para la Administración:

Ley de Contratos del Estado. Real Decreto 923/1965, de 8 de Abril de 1965.

Reglamento General de Contratación del Estado. Real Decreto 3410/1975, de 25 de Noviembre de 1975.

Pliego de Cláusulas Administrativas Generales. Real Decreto 3854/1920 de 31 de Diciembre de 1920.

Y demás Legislación que en lo sucesivo se promulgue y afecte a las obras.

## ANEJO VIII: NORMATIVA APLICABLE





## ANEJO VIII NORMATIVA APLICABLE

### NORMAS DE CARÁCTER GENERAL.

#### ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN L.O.E.

- LEY 38/1999, de 5-NOV del Ministerio de Fomento
- B.O.E. : 6-NOV-1999

#### MODIFICACIÓN DE LA DISPOSICIÓN ADICIONAL SEGUNDA DE LA L.O.E.

- LEY 53/2002, de 30-DIC.(Art. 105), de la Jefatura del Estado
- B.O.E.: 31-DIC-2002

#### CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

- REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR, del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 28-MAR-2006
- Corrección de errores y erratas: 25-ENE-2008

#### MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO 314/2006, DE 17 DE MARZO, POR EL QUE SE APRUEBA EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

- REAL DECRETO 1371/2007, de 19-OCT, del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 23-OCT-2007
- Corrección de errores: 20-DIC-2007

#### NORMAS SOBRE REDACCIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS DE EDIFICACIÓN.

- DECRETO 462/1971 de 11-MAR, del Ministerio de la Vivienda
- B.O.E. : 24-MAR-1971.
- MODIFICADO por RD 129/1985, de 23-ENE. B.O.E.: 7-FEB-1985

## 1 ESTRUCTURAS

### 1.1.- ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

#### CTE. DB-SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

- REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 28-MAR-2006

#### CTE. DB-SE-AE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL: ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN



- REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 28-MAR-2006

#### CTE. DB-SE-C. SEGURIDAD ESTRUCTURAL: CIMIENTOS

- REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 28-MAR-2006

#### NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE: PARTE GENERAL Y EDIFICACIÓN (NCSR-02).

- REAL DECRETO 997/2002, de 27-SEP, del Ministerio de Fomento
- B.O.E.: 11-OCT-2002

---

#### 1.2.- ACERO

##### CTE. DB-SE-A. SEGURIDAD ESTRUCTURAL: ACERO

- REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 28-MAR-2006

---

#### 1.3.- FÁBRICA

##### CTE. DB-SE-F. SEGURIDAD ESTRUCTURAL: FÁBRICA

- REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 28-MAR-2006

---

#### 1.4.- MADERA

##### CTE. DB-SE-M. SEGURIDAD ESTRUCTURAL: MADERA

- REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 28-MAR-2006

---

#### 1.5.- HORMIGÓN

##### INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08).

- REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.
- B.O.E.:13-ENE-1999
- MODIFICADO por RD 996/1999, de 11-JUN. B.O.E.: 24-JUN-1999

---

#### 1.6.- FORJADOS





## INSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL REALIZADOS CON ELEMENTOS PREFABRICADOS " ".

- REAL DECRETO 642/2002, de 5-JUL, del Ministerio de Fomento
- B.O.E.: 6-AGO-2002
- Corrección de errores: 30-NOV-2002

## FABRICACIÓN Y EMPLEO DE ELEMENTOS RESISTENTES PARA PISOS Y CUBIERTAS.

- REAL DECRETO 1630/1980, de 18-JUL, de la Presidencia del Gobierno
- B.O.E.: 8-AGO-1980

MODIFICACIÓN DE FICHAS TÉCNICAS A QUE SE REFIERE EL REAL DECRETO 1630/1980, SOBRE AUTORIZACIÓN DE USO PARA LA FABRICACIÓN Y EMPLEO DE ELEMENTOS RESISTENTES DE PISOS Y CUBIERTAS.

- ORDEN de 29-NOV-1989. del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 16-DIC-1989

## ACTUALIZACIÓN DEL CONTENIDO DE LAS FICHAS TÉCNICAS SOBRE LA AUTORIZACIÓN DE USO PARA LA FABRICACIÓN Y EMPLEO DE ELEMENTOS RESISTENTES PARA PISOS Y CUBIERTAS (a la ).

- RESOLUCIÓN de 6-NOV-2002, de la Dirección General de la Vivienda, la Arquitectura y el Urbanismo
- B.O.E.: 2-DIC-2002

## 2 INSTALACIONES.

### 2.1.- AGUA

#### CTE. DB-HS4. SALUBRIDAD: SUMINISTRO DE AGUA

- REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 28-MAR-2006

#### CTE. DB-HS5. SALUBRIDAD: EVACUACIÓN DE AGUAS

- REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 28-MAR-2006

#### CONTADORES DE AGUA FRÍA.

- ORDEN de 28-DIC-1988, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo



- B.O.E.: 6-MAR-1989

#### CONTADORES DE AGUA CALIENTE.

- ORDEN de 30-DIC-1988, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo

- B.O.E.: 30-ENE-1989

---

#### 2.2.- ASCENSORES

REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y SU MANUTENCIÓN (SÓLO ESTÁN VIGENTES LOS ARTÍCULOS 10 A 15, 19 Y 23)

- REAL DECRETO 2291/1985, de 8-NOV, del Ministerio de Industria y Energía

- B.O.E.: 11-DIC-1985. DEROGADO el 30-JUN-1999, con excepción de los art. 10-15, 19 Y 23.

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AEM 1, REFERENTE A ASCENSORES ELECTRO-MECÁNICOS.

- ORDEN de 23-SEP-1987, del Ministerio de Industria y Energía

- B.O.E.: 6-OCT-1987.

- Corrección errores: 12-MAY-1988.

MODIFICACIÓN DE LA ITC-MIE-AEM 1, REFERENTE A ASCENSORES ELECTROMECAÑICOS

- ORDEN de 12-SEP-1991, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

- B.O.E.: 17-SEP-1991.

- Corrección errores: 12-OCT-1991.

DEROGADAS ESTAS ORDENES EL 30-JUN-99, CON EXCEPCIÓN DE LOS PRECEPTOS DE LA ITC MIE-AEM 1 A LOS QUE SE REMITEN LOS ARTÍCULOS DEL REGLAMENTO QUE SIGUEN VIGENTES (ART. 10-15, 19 Y 23).

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS NO PREVISTAS EN LA ITC MIE-AEM 1, DEL REGLAMENTO

DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y SU MANUTENCIÓN.

-RESOLUCIÓN de 27-ABR-1992, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

- B.O.E.: 15-MAY-1992.

DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO 95/16/CE SOBRE ASCENSORES.

- REAL DECRETO 1314/1997 de 01-AGO-97, del Ministerio de Industria y Energía





- B.O.E.: 30-SEP-1997

- Corrección de errores: B.O.E.- 28-JUL-1998

OBLIGATORIEDAD DE INSTALAR PUERTAS EN CABINAS, SISTEMAS DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y DISPOSITIVOS DE PETICIÓN DE SOCORRO, PARA LOS ASCENSORES QUE CARECEN DE ESTOS ELEMENTOS.

- ORDEN de 21-DIC-98,

- B.O.C. y L.: 20-ENE-99

- Corrección de errores: 26-ABR-99

MODIFICADA por

- ORDEN de 16-NOV-2001

- B.O.C.y L.: 11-DIC-2001

PRESCRIPCIONES PARA EL INCREMENTO DE LA SEGURIDAD DEL PARQUE DE ASCENSORES EXISTENTE

- REAL DECRETO 57/2005, de 21-ENE, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

- B.O.E.: 4-FEB-2005

- Entrada en vigor: A los seis meses de su publicación en el BOE

APARATOS ELEVADORES HIDRÁULICOS.

- ORDEN de 30-JUL-74. del Ministerio de Industria y Energía

- B.O.E.: 9-AGO-74

ASCENSORES SIN CUARTOS DE MÁQUINAS.

- RESOLUCIÓN de 3-ABR-97. de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial del Ministerio de Industria y Energía

- B.O.E.: 23-ABR-97

- Corrección de errores: 23-MAY-97

ASCENSORES CON MÁQUINA EN FOSO

- RESOLUCIÓN de 10-SEP-98, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial

- B.O.E.: 25-SEP-98

---

### 2.3.- AUDIOVISUALES, ANTENAS Y TELECOMUNICACIONES

INFRAESTRUCTURAS COMUNES EN LOS EDIFICIOS PARA EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES.

- REAL DECRETO-LEY 1/1998, de 27-FEB, de la Jefatura del Estado



- B.O.E. 28-FEB-1998

REGLAMENTO REGULADOR DE LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES PARA EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN EN EL INTERIOR DE LOS EDIFICIOS Y DE LA ACTIVIDAD DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS Y SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES.

- REAL DECRETO 401/2003, de 4-ABR, del Ministerio de Ciencia y Tecnología

- B.O.E.: 14-MAY-2003

DESARROLLO DEL REGLAMENTO REGULADOR DE LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES PARA EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN EN EL INTERIOR DE LOS EDIFICIOS Y DE LA ACTIVIDAD DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS Y SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES.

- ORDEN CTE/1296/2003, de 14-MAY, del Ministerio de Ciencia y Tecnología

- B.O.E.: 27-MAY-2003

LEY GENERAL DE TELECOMUNICACIONES

- Ley 32/2003, de 3-NOV, de la Jefatura del Estado

- B.O.E.: 4-NOV-2003

---

#### 2.4.- CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN, AGUA CALIENTE SANITARIA Y GAS

REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS (RITE)

- REAL DECRETO 1027/2007, de 20-JUL, del Ministerio de la Presidencia

- B.O.E.: 29-AGO-2007

- Corrección de errores B.O.E.: 28-FEB-2008

CRITERIOS HIGIÉNICO-SANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS.

- REAL DECRETO 865/2003, de 4-JUL, del Ministerio de Sanidad y Consumo con rango de norma básica

- B.O.E.: 18-JUL-2003

REGLAMENTO DE INSTALACIONES PETROLÍFERAS

- REAL DECRETO 2085/1994, de 20-OCT, del Ministerio de Industria y Energía

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS MI-IP 03 "INSTALACIONES PETROLÍFERAS PARA USO PROPIO"

- REAL DECRETO 1427/1997, de 15-SEP, del Ministerio de Industria y Energía

- B.O.E.: 23-OCT-1997



- Corrección de errores: 24-ENE-1998

#### MODIFICACIÓN DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES PETROLÍFERAS Y DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS MI-IP-03 Y MI-IP-04.

- REAL DECRETO 1523/1999, de 1-OCT, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 22-OCT-1999

#### REGLAMENTO TÉCNICO DE DISTRIBUCIÓN Y UTILIZACIÓN DE COMBUSTIBLES GASEOSOS Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ICG 01 A 11.

- REAL DECRETO 919/2006, de 28-JUL, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
- B.O.E.: 4-SEP-2006

#### SEGURIDAD EN LAS INSTALACIONES DE GAS

- ORDEN ICT/61/2003, de 23 de enero, de la Consejería de Industria, Comercio y Turismo,
- B.O.C. y L.: 5-FEB-2003

#### CTE. DB-HE4. AHORRO DE ENERGÍA: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

- REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 28-MAR-2006

#### PROCEDIMIENTO BÁSICO PARA LA CERTIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

- REAL DECRETO 47/2007, de 19-ENE, del Ministerio de la Presidencia
- B.O.E.: 31-ENE-2007

---

#### 2.5.- ELECTRICIDAD

##### REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN. "REBT"

- REAL DECRETO 842/2002, de 2-AGO, del Ministerio de Ciencia y Tecnología
- B.O.E.: 18-SEP-2002

##### AUTORIZACIÓN PARA EL EMPLEO DE SISTEMAS DE INSTALACIONES CON CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORES DE MATERIAL PLÁSTICO.

- RESOLUCIÓN de 18-ENE-88, de la Dirección General de Innovación Industrial
- B.O.E.: 19-FEB-88

---

#### 2.6.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

##### REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.



- REAL DECRETO 1942/1993, de 5-NOV, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 14-DIC-1993
- Corrección de errores: 7-MAY-1994

NORMAS DE PROCEDIMIENTO Y DESARROLLO DEL REAL DECRETO 1942/1993, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS Y SE REVISA EL ANEXO I Y LOS APÉNDICES DEL MISMO

- ORDEN 16-ABR-1998, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 28-ABR-1998

### 3 PROTECCIÓN.

#### 3.1.- AISLAMIENTO TÉRMICO

CTE. DB-HE1. AHORRO DE ENERGÍA: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

- REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 28-MAR-2006

#### 3.2.- PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

CTE. DB-HS1. SALUBRIDAD: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

- REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 28-MAR-2006

#### 3.3.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

CTE. DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

- REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 28-MAR-2006

CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO

- REAL DECRETO 312/2005, de 18-MAR, del Ministerio de la Presidencia
- B.O.E.: 2-ABR-2005

MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO 312/2005, DE 18 DE MARZO, POR EL QUE SE APRUEBA LA CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO

- REAL DECRETO 110/2008, de 1-FEB, del Ministerio de la Presidencia



- B.O.E.: 12-FEB-2008

---

### 3.4.- SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

#### DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

- REAL DECRETO 1627/1997, de 24-OCT, del Ministerio de la Presidencia.

- B.O.E.: 25-OCT-1997

#### MODIFICACIÓN DEL APARTADO C.5 DEL ANEXO IV

- REAL DECRETO 2177/2004, de 12-NOV, del Ministerio de la Presidencia

- B.O.E.: 13-NOV-2004

#### MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO 1627/1997, DE 24-OCT

- REAL DECRETO 604/2006, de 19-MAY, del Ministerio de la Presidencia

- B.O.E.: 29-MAY-2006

#### PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- LEY 31/1995, de 8-NOV, de la Jefatura del Estado

- B.O.E.: 10-NOV-1995

#### DESARROLLO DEL ARTÍCULO 24 DE LA LEY 31/1995, DE 8 DE NOVIEMBRE, DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, EN MATERIA DE COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

- REAL DECRETO 171/2004, de 30-ENE, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

- B.O.E.: 31-ENE-2004

#### REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN

- REAL DECRETO 39/1997, de 17-ENE, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

- B.O.E.: 31-ENE-1997

#### MODIFICACIÓN DEL REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

- REAL DECRETO 780/1998, de 30-ABR, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

- B.O.E.: 1-MAY-1998

#### SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

- REAL DECRETO 485/1997, de 14-ABR. del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

- B.O.E.: 23-ABR-1997



## MANIPULACIÓN DE CARGAS

- REAL DECRETO 487/1997, de 14-ABR, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
- B.O.E.: 23-ABR-1997

## UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- REAL DECRETO 773/1997, de 30-MAY
- B.O.E.: 12-JUN-1997

## DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO

- REAL DECRETO 1215/1997, de 18-JUL
- B.O.E.: 7-AGO-1997

## MODIFICACIÓN EN MATERIA DE TRABAJOS TEMPORALES EN ALTURA

- REAL DECRETO 2177/2004, de 12-NOV, del Ministerio de la Presidencia
- B.O.E.: 13-NOV-2004

## PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA RIESGOS RELACIONADOS CON AGENTES QUÍMICOS DURANTE EL TRABAJO

- REAL DECRETO 374/2001, de 6-ABR, del Ministerio de la Presidencia
- B.O.E.: 1-MAY-2001

## DISPOSICIONES MÍNIMAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE AL RIESGO ELÉCTRICO

- REAL DECRETO 614/2001, de 8-JUN, del Ministerio de la Presidencia
- B.O.E.: 21-JUN-2001

## PROTECCIÓN DE LA SALUD Y LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE A LOS RIESGOS DERIVADOS O QUE PUEDAN DERIVARSE DE LA EXPOSICIÓN A VIBRACIONES MECÁNICAS

- REAL DECRETO 1311/2005, de 4-NOV, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
- B.O.E.: 5-NOV-2005

## DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LOS TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL AMIANTO

- REAL DECRETO 396/2006, de 31-MAR, del Ministerio de la Presidencia
- B.O.E.: 11-ABR-2006





## REGULACIÓN DE LA SUBCONTRATACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

- LEY 32/2006, de 18-OCT

- B.O.E.: 19-OCT-2006

### DESARROLLO DE LA LEY 32/2006, DE 18 DE OCTUBRE, REGULADORA DE LA SUBCONTRATACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

- REAL DECRETO 1109/2007, de 24-AGO, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

- B.O.E.: 25-AGO-2007

- Corrección de errores B.O.E.: 12-SEP-2007

---

### 3.5.- SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

#### CTE. DB-SU. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

- REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR del Ministerio de Vivienda

- B.O.E.: 28-MAR-2006

## 4 BARRERAS ARQUITECTÓNICAS.

### ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS

- LEY 3/1998, de 24-JUN.

- B.O.C.y L. nº 123: 1-JUL-1998

- MODIFICADA por Ley de Medidas Económicas, Fiscales y Administrativas. LEY 11/2000, de 28-DIC. B.O.C.y L.: 30-DIC-2000

### REGLAMENTO DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS

- DECRETO 217/2001, de 30-AGO, de la Consejería de Sanidad y Bienestar Social.

- B.O.C.y L. nº 172: 4-SEP-2001

### ESTABLECIMIENTO DEL MÓDULO DE REFERENCIA PARA DETERMINAR LA CONDICIÓN DE "BAJO COSTE" EN LA CONVERTIBILIDAD DE LOS EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS E INSTALACIONES

- ORDEN FAM/1876/2004, de 18-NOV.

- B.O.C.yL.: 20-DIC-2004

### INTEGRACIÓN SOCIAL DE MINUSVÁLIDOS (Titulo IX, Artículos 54 a 61)

- LEY 13/1982, de 7-ABR

- B.O.E.: 30-ABR-1982

### IGUALDAD DE OPORTUNIDADES, NO DISCRIMINACIÓN Y ACCESIBILIDAD UNIVERSAL DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD



- LEY 51/2003, de 2-DIC

- B.O.E.: 3-DIC-2003

#### CONDICIONES BÁSICAS DE ACCESIBILIDAD Y NO DISCRIMINACIÓN DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD PARA EL ACCESO Y UTILIZACIÓN DE LOS ESPACIOS PÚBLICOS URBANIZADOS Y EDIFICACIONES

- REAL DECRETO 505/2007, de 20-ABR, del Ministerio de la Presidencia

- B.O.E.: 11-MAY-2007

- Las condiciones básicas serán obligatorias a partir del día 1 de enero de 2010

#### 5 VARIOS.

##### 5.1.- INSTRUCCIONES Y PLIEGOS DE RECEPCIÓN

###### INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS "RC-03".

- REAL DECRETO 1797/2003, de 26-DIC, del Ministerio de la Presidencia

- B.O.E.: 16-ENE-2004

- Corrección de errores: 13-MAR-2004

###### DISPOSICIONES PARA LA LIBRE CIRCULACIÓN DE PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN EN APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA 89/106/CEE

- REAL DECRETO 1630/1992, de 29-DIC, del Ministerio de Relación con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno

- B.O.E.: 9-FEB-1993

###### MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO 1630/1992, DE 29 DE DICIEMBRE, EN APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA 93/68/CEE

- REAL DECRETO 1328/1995, de 28-JUL, del Ministerio de la Presidencia

- B.O.E.: 19-AGO-1995

##### 5.2.- MEDIO AMBIENTE

###### REGULACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

- REAL DECRETO 105/2008, de 1-FEB del Ministerio de la Presidencia

- B.O.E.: 13-FEB-2008



# CONCLUSIONES







## CONCLUSIONES

La redacción de este proyecto me ha servido para conocer un estilo arquitectónico del que poco o nada sabía. Las características de la arquitectura colonial, los lazos entre Cuba y Galicia, patentes todavía con la conservación de asociaciones como la de “Hijos del Valle de Oro en La Habana”, y la forma en que estas construcciones entremezcla lo de uno con lo del otro, es algo que me ha parecido uno de los aprendizajes más relevantes de este proyecto.

La búsqueda de materiales tan específicos como un pavimento que preste las características necesarias para ser idóneo como aislante acústico para la práctica musical, como las condiciones de amortiguación y comodidad para la danza ha sido todo un reto.

La búsqueda de información de que distancias son las ideales para situar las butacas de un auditorio, o que dimensiones debería de tener un escenario que sirva para conciertos en directo de forma cómoda me ha permitido ver este tipo de construcciones de una forma distinta a como lo hacía hasta ahora.

En definitiva, la redacción de este proyecto me ha permitido afianzar conocimientos de mi formación universitaria al tiempo que me descubría otros totalmente distintos.

# BIBLIOGRAFIA





## BIBLIOGRAFÍA

### Libros y artículos consultados.

Xunta de Galicia. *"Casas de indianos"* (2.000) Editorial: Xunta de Galicia. A Coruña. ISBN 84-453-2803-4

Neufert, E. *"El arte de proyectar en arquitectura"* (2014) 16ª edición. Editorial: Gustavo Gil SL. Barcelona. ISBN 978-84-252-2474-4

VV.AA. *"Auditoria. La madera en 32 Auditorios españoles"* (2008) Editorial: AITIM Madrid. ISBN 978-84-87381-38-6

Viveiro Mogo, P. *"Os nosos homes na Habana. Memoria da Sociedade El Valle de Oro."* Recuperado de [http://colineta.com/blog/fotos/Valle%20de%20Oro%20\(Busola\).pdf](http://colineta.com/blog/fotos/Valle%20de%20Oro%20(Busola).pdf)

VV.AA. *"Guía de las escuelas municipales de música"* (2010) Edita: Ministerio de Educación. Madrid. ISBN 978-84-92494-26-2

Consello da cultura galega. Arquivo da emigración Galega. *"Noticia da fundación da sociedade "El Valle de Oro""* (1907) Publicado en la revista Follas Novas, nº 542. La Habana.

Fernández, Martín. *"Cen anos de "Hijos del Valle de Oro" en Cuba."* (2007) Publicado en A Voz de Galicia.

Soraluce Blond, J. R. *"Arquitectura cubana: vernácula, colonial y ecléctica."* (2005) Publicado en "La Casa Cubana: Colonia y ecléctismo"

Giménez, A. *"Proyecto acústico de una sala de ensayo para música de pequeñas dimensiones en la Universidad politécnica de Valencia."* (2008) Publicado en la revista Acústica.

Asociación Nacional de Fabricantes de Materiales Aislantes. *Soluciones de aislamiento acústico.* (2009). Recuperado de <http://www.andimat.es/wp-content/uploads/soluciones-de-aislamiento-acustico-andimat-jun09.pdf>

Roseló Vilarroig, G. *Introducción a la acústica arquitectónica. Fundamentos físicos. Acondicionamiento. Aislamiento.* (2013) Publicado en la revista Tectónica, nº14.

Monterroso Montero, J. M. *"De Galicia a Cuba. La percepción del arte y la arquitectura a través de la prensa cubana."* Recuperado de [http://ruc.udc.es/bitstream/2183/5342/1/ETSA\\_26-7.pdf](http://ruc.udc.es/bitstream/2183/5342/1/ETSA_26-7.pdf)





#### Páginas web consultadas:

Knauf. Productos de construcción. <http://www.knauf.es/index.php/es/>

Velux. Ventanas para cubiertas. <http://www.velux.es/>

Concello do Valadouro <http://www.valadouro.org/gl/home/>

SIOTUGA. Planeamientos urbanísticos de toda Galicia. Xunta de Galicia.  
<http://www.planeamentourbanistico.xunta.es/siotuga>

Trespa. Productos de construcción. <http://new.trespa.com/es>

Pladur. Materiales de construcción. <https://www.pladur.com>

Manuales y documentación técnica. <ftp://www.cype.net/documentaciontecnica>

Legislación. <http://noticias.juridicas.com/>

Normas técnicas de la edificación. <http://www.geoteknia.com/normas/nte/nte.htm>

Productos de construcción en zinc. <http://www.vmzinc.es/>

Cubiertas de zinc. <http://www.cubiertasrendal.com/>



## CONTENIDO DEL DVD

Un único archivo con toda la documentación

Resumen / Abstract

Índice

Introducción

Memoria

Anejo I Fichas patológicas

Anejo II Instalación geotérmica

Anejo III Plan de control de calidad

Anejo IV Estudio Básico de Seguridad y Salud

Anejo V Plan de Residuos

Anejo VI Mediciones y Presupuesto

Anejo VII Pliego de condiciones

Anejo VIII Normativa aplicable

Conclusiones

Bibliografía

Documentación gráfica

RUBALCANCIO\_REBECA\_TFG\_2015.PDF

# TRABAJO FIN DE GRADO

Rehabilitación y restauración

de vivienda unifamiliar de estilo colonial

para Escuela de Música y Danza

en la Villa de Ferreira do Valadouro

Autora:

Rebeca Rubal Cancio



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Tutor:

Ramiro Casabella López





UNIVERSIDADE DA CORUÑA

# ÍNDICE

## DATOS GENERALES

DG-001 Datos de localización y situación de la propiedad.  
DG-002 Datos urbanísticos y catastrales de la propiedad.

## TOMA DE DATOS

TD-001 Croquis de toma de datos. Fachada Oeste o principal.  
TD-002 Croquis de toma de datos. Fachada Norte o lateral.  
TD-003 Croquis de toma de datos. Fachada Este o trasera.  
TD-004 Croquis de toma de datos. Planta sótano y planta baja.  
TD-005 Croquis de toma de datos. Planta primera y bajo cubierta.

## ESTADO ACTUAL

EA-001 Distribución de planta semisótano y planta baja según su estado actual.  
EA-002 Distribución de planta primera y bajo cubierta según su estado actual.  
EA-003 Definición de fachada Oeste o principal según su estado actual.  
EA-004 Definición de fachada Norte o lateral según su estado actual.  
EA-005 Definición de fachada Este o trasera según su estado actual.  
EA-006 Sección A-A' de la vivienda según su estado actual.  
EA-007 Cotas de planta semisótano y planta baja según su estado actual.  
EA-008 Cotas de planta primera y planta bajo cubierta según su estado actual.  
EA-009 Cotas de fachada Oeste o principal según su estado actual.  
EA-010 Cotas de fachada Norte o lateral según su estado actual.  
EA-011 Cotas de fachada Este o trasera según su estado actual.  
EA-012 Cotas de la sección A-A' según su estado actual.

## ESTADO REFORMADO

### ARQUITECTURA

ER-001 Distribución de planta semisótano según su estado reformado.  
ER-002 Distribución de planta baja según su estado reformado.  
ER-003 Distribución de planta primera según su estado reformado.  
ER-004 Distribución de bajo cubierta según su estado reformado.  
ER-005 Definición de fachada Oeste o principal según su estado reformado.  
ER-006 Definición de fachada Norte o lateral y Este o trasera según su estado reformado. Detalles de canalón visto y canalón oculto en cubierta de zinc.  
ER-007 Sección A-A' según su estado reformado.  
ER-008 Sección B-B' según su estado reformado.  
ER-009 Definición de la cubierta de zinc.  
ER-010 Cotas de planta semisótano y planta baja según su estado reformado.  
ER-011 Cotas de planta primera y planta bajo cubierta según su estado reformado.  
ER-012 Cotas de fachada Oeste o principal según su estado reformado.  
ER-013 Cotas de fachada Norte o lateral según su estado reformado.  
ER-014 Cotas de la sección A-A' y sección B-B' según su estado reformado.

### ESTRUCTURA

ER-016 Planta de estructura de cimentación. Definición de vigas de atado y centradoras.  
ER-017 Despiece de zapatas y muros de sótano.  
ER-018 Estructura de planta semisótano.  
ER-019 Despiece de vigas de planta semisótano.  
ER-020 Despiece de vigas de planta semisótano.  
ER-021 Estructura de planta baja y planta primera.  
ER-022 Despiece de vigas de planta baja y planta primera.  
ER-023 Despiece de vigas de planta baja y planta primera.  
ER-024 Despiece de vigas de planta baja y planta primera.  
ER-025 Despiece de vigas de planta baja y planta primera.  
ER-026 Estructura de planta bajo cubierta.

ER-027 Despiece de vigas de planta bajo cubierta.  
ER-028 Despiece de vigas de planta bajo cubierta.  
ER-029 Despiece de vigas de planta bajo cubiertaNST.  
ER-030 Despiece de vigas de planta bajo cubierta.  
ER-031 Despiece de vigas de planta bajo cubierta.  
ER-032 Estructura de planta cubierta.  
ER-033 Depiece de vigas de planta cubierta.  
ER-034 Depiece de vigas de planta cubierta.  
ER-035 Depiece de vigas de planta cubierta.  
ER-036 Depiece de vigas de planta cubierta.  
ER-037 Depiece de vigas de planta cubierta.

### INSTALACIONES

ER-038 Instalación de fontanería en planta semisótano y planta baja según su estado reformado.  
ER-039 Instalación de fontanería en planta primera y planta bajo cubierta según su estado reformado.  
ER-040 Esquema de la instalación de fontanería.  
ER-041 Instalación de saneamiento en planta semisótano y planta baja.  
ER-042 Instalación de saneamiento en planta primera y planta bajo cubierta según su estado reformado.  
ER-043 Instalación de saneamiento en planta cubierta.  
ER-044 Instalación eléctrica en planta semisótano y planta baja.  
ER-045 Instalación eléctrica en planta primera y planta bajo cubierta.  
ER-046 Esquema de instalación eléctrica.  
ER-047 Instalación de calefacción en planta semisótano y planta baja según su estado reformado.  
ER-048 Instalación de calefacción en planta primera y planta bajo cubierta según su estado reformado.  
ER-049 Esquema general de funcionamiento de la instalación de calefacción.  
ER-050 Sistemas de ventilación en planta semisótano y planta baja según su estado reformado.  
ER-051 Sistemas de ventilación en planta primera y planta bajo cubierta según su estado reformado.  
ER-052 Seguridad en caso de incendio. Cartelería y vías de evacuación en planta semisótano y planta baja.  
ER-053 Seguridad en caso de incendio. Cartelería y vías de evacuación en planta primera y planta bajo cubierta.

### ACABADOS

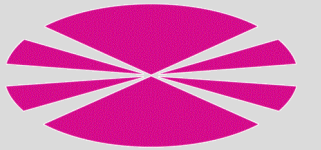
ER-054 Acabados de pavimentos, techos y paramentos en planta semisótano y planta baja.  
ER-055 Acabados de pavimentos, techos y paramentos en planta primera y bajo cubierta.

### CARPINTERÍA Y ESCALERAS

ER-056 Memoria de carpintería en planta semisótano y planta baja.  
ER-057 Memoria de carpintería en planta primera y bajo cubierta.  
ER-058 Memoria de carpintería. ALzados de ventanas.  
ER-059 Definición de escaleras de madera. Sección A-A'  
ER-060 Definición de escalera de madera. Sección B-B'.

# DATOS GENERALES





UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Datos de localización y  
situación de la  
propiedad.

Curso

2014-2015

Orientación



Número de plano

DG-01

Escala

## Datos de localización.

Mapa topográfico nacional:

9-III

Término municipal:

620 O Valadouro

Datum:

ETRS 89

Latitud:

43° 33' 5.39" N

Longitud:

7° 26' 30.43" W

Huso UTM:

29

Coordenadas:

625.866, 4.823.240

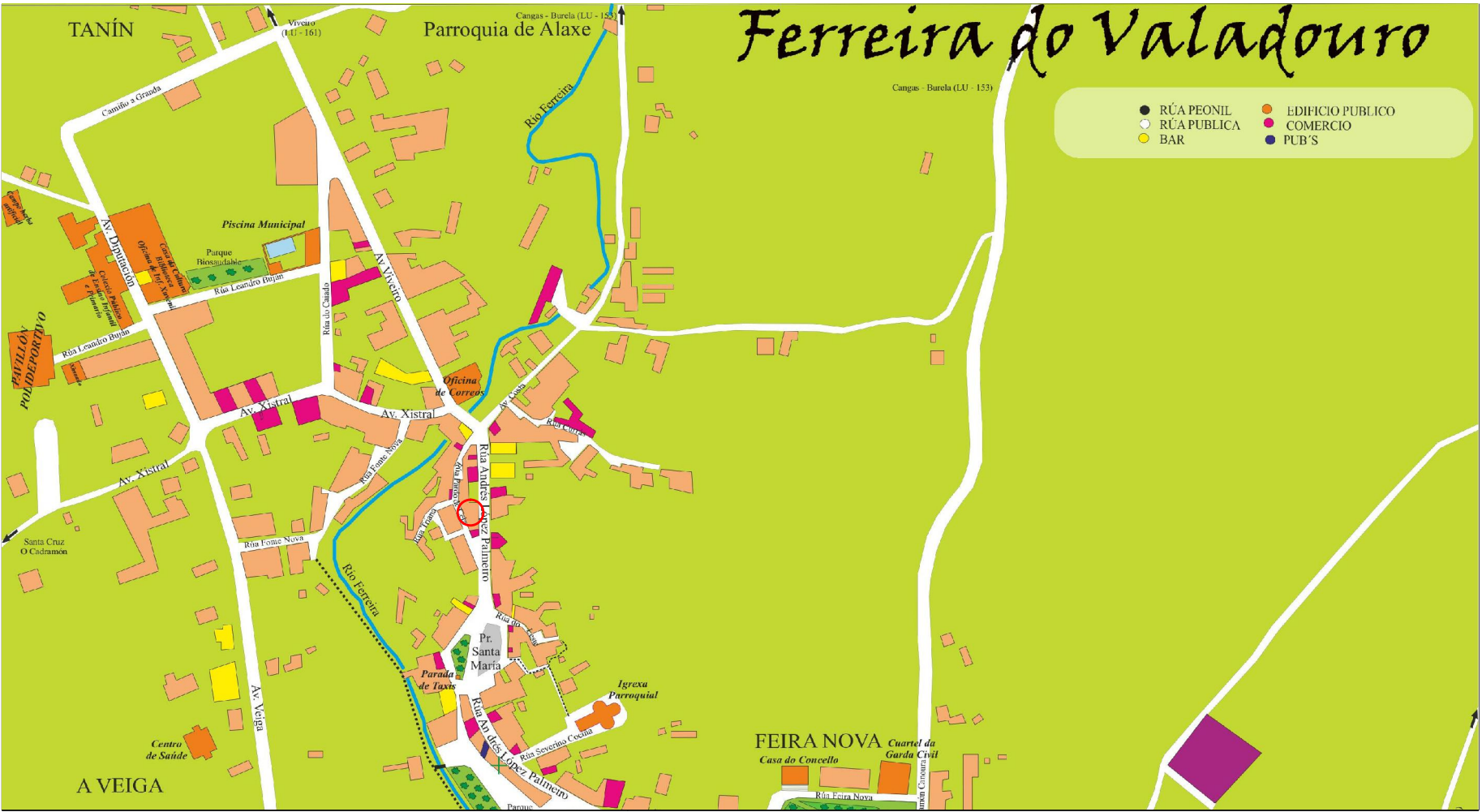
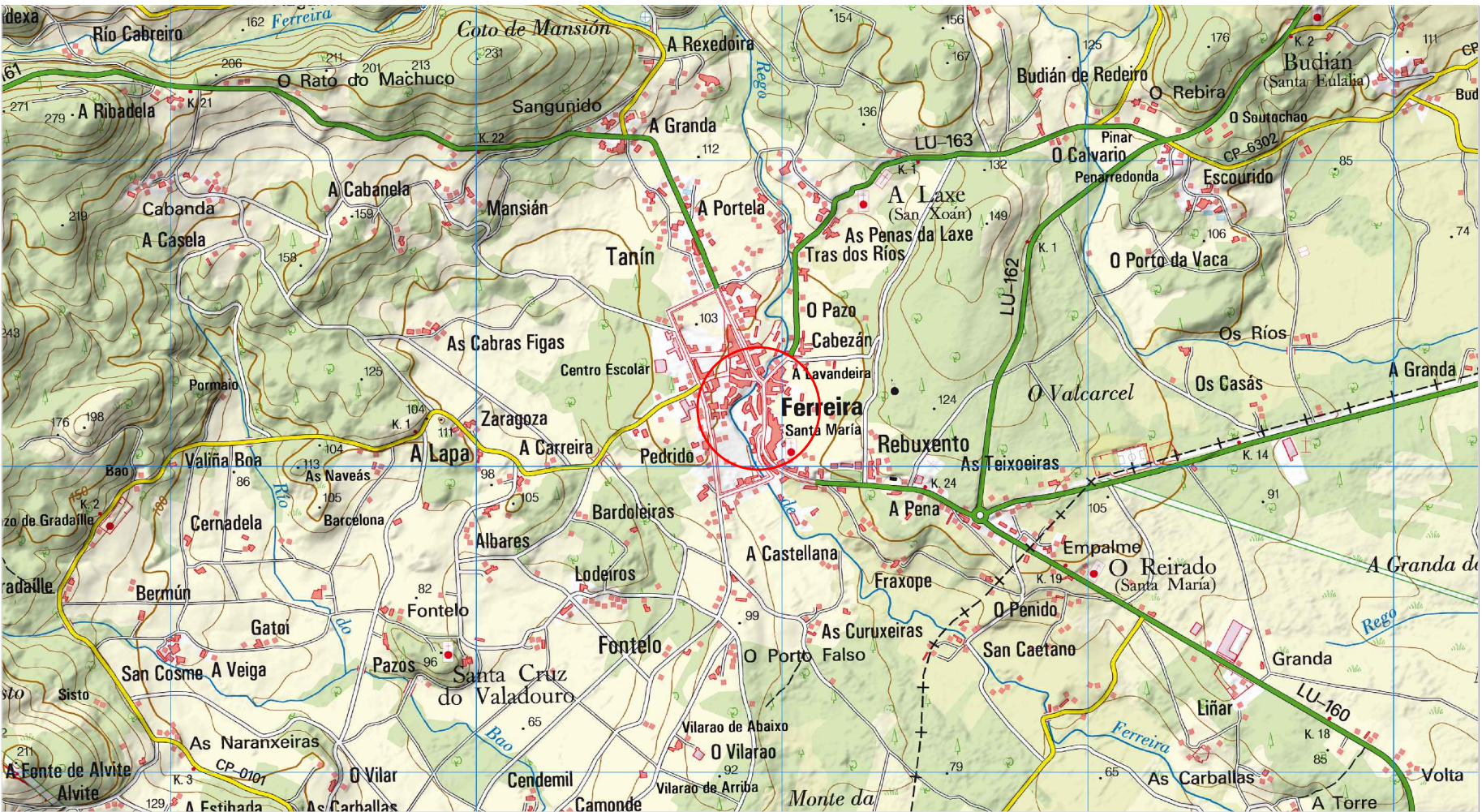
Huso UTM:

29

Altitud sobre el nivel del mar:

92 m

Escala: 1/10.000



## Datos Situación

Provincia:

Lugo.

Concello:

O Valadouro

Parroquia:

Ferreira de Santa María.

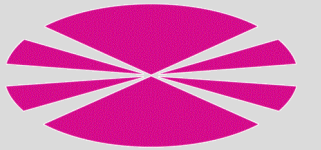
Carreteras de Acceso:

Lu-P-0101

Concellos colindantes:

Alfoz, Mondoñedo y Foz





UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
da Arquitectura Técnica.

Título de plano

Datos urbanísticos y  
catastrales de la  
propiedad.

Curso

2014-2015

Orientación



Número de plano

DG-02

Escala

## Datos urbanísticos.

Normativa local:

Normas subsidiarias de Planeamiento  
del Término Municipal de O Valadouro.

Fecha de publicación:

13 de Julio de 1993

Nombre de plano:

Ordenación, alineaciones y rasantes.

Calificación:

EC: Suelo urbano residencial de  
edificaciones entre medianeras en  
manzanas sin regulación de patio o en  
línea, formando plazas abiertas.

Escala: 1/2.000

## Datos catastrales

Referencia Catastral:

6134804PJ2263S0001AJ.

Localización:

Rúa Andrés López Palmeiro, 23.  
CP 27770. O Valadouro. Lugo.

Uso principal:

Residencial.

Año de construcción:

1.950.

Superficie construida:

600 m<sup>2</sup>.

Superficie de suelo:

149 m<sup>2</sup>.

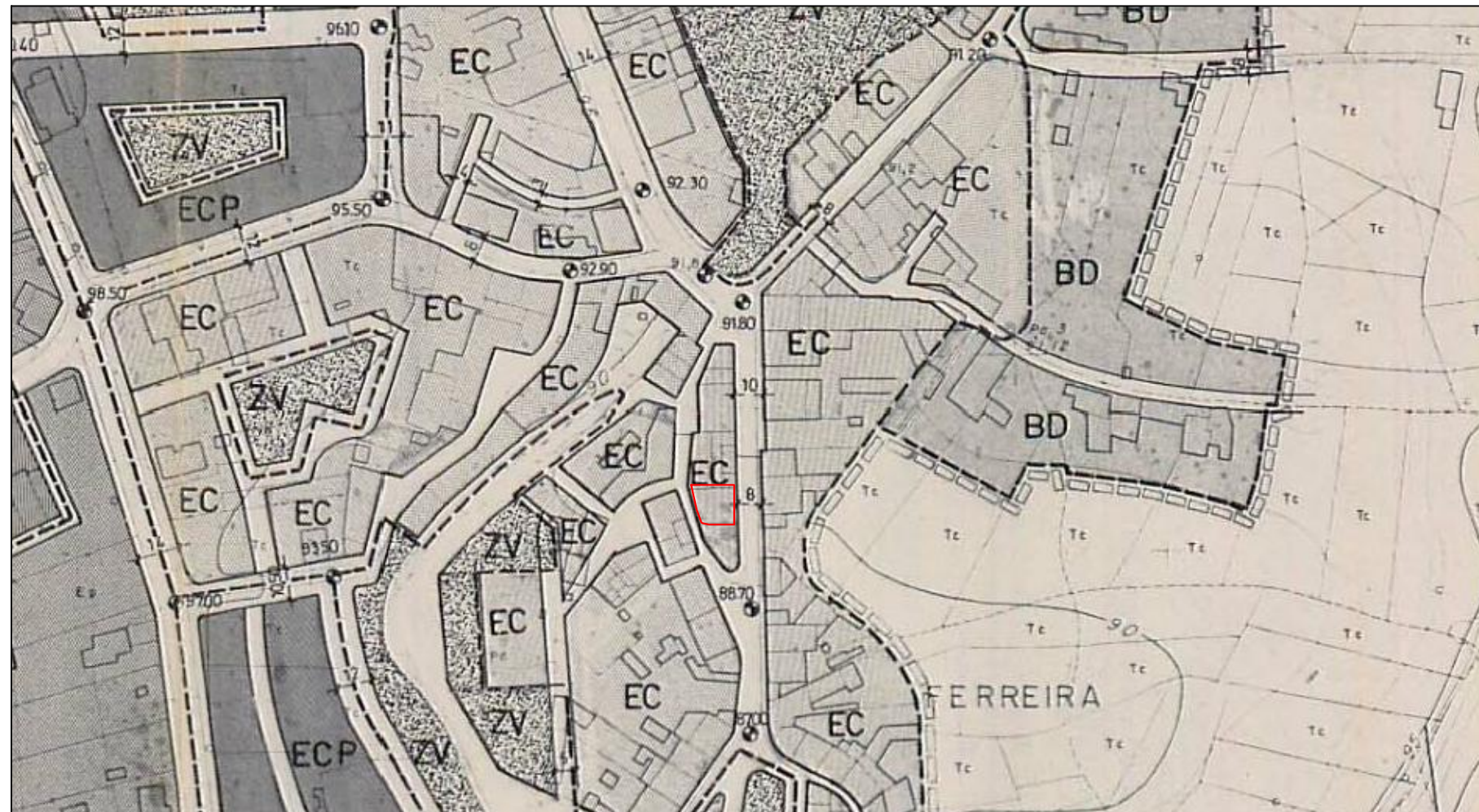
Elementos de construcción:

Aparcamiento: 69 m<sup>2</sup>.

Vivienda: 354 m<sup>2</sup>.

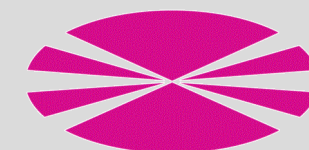
Almacén: 177 m<sup>2</sup>.

Escala: 1/1.000



# TOMA DE DATOS





UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Croquis de toma de  
datos. Fachada Oeste o  
principal.

Curso

2014-2015

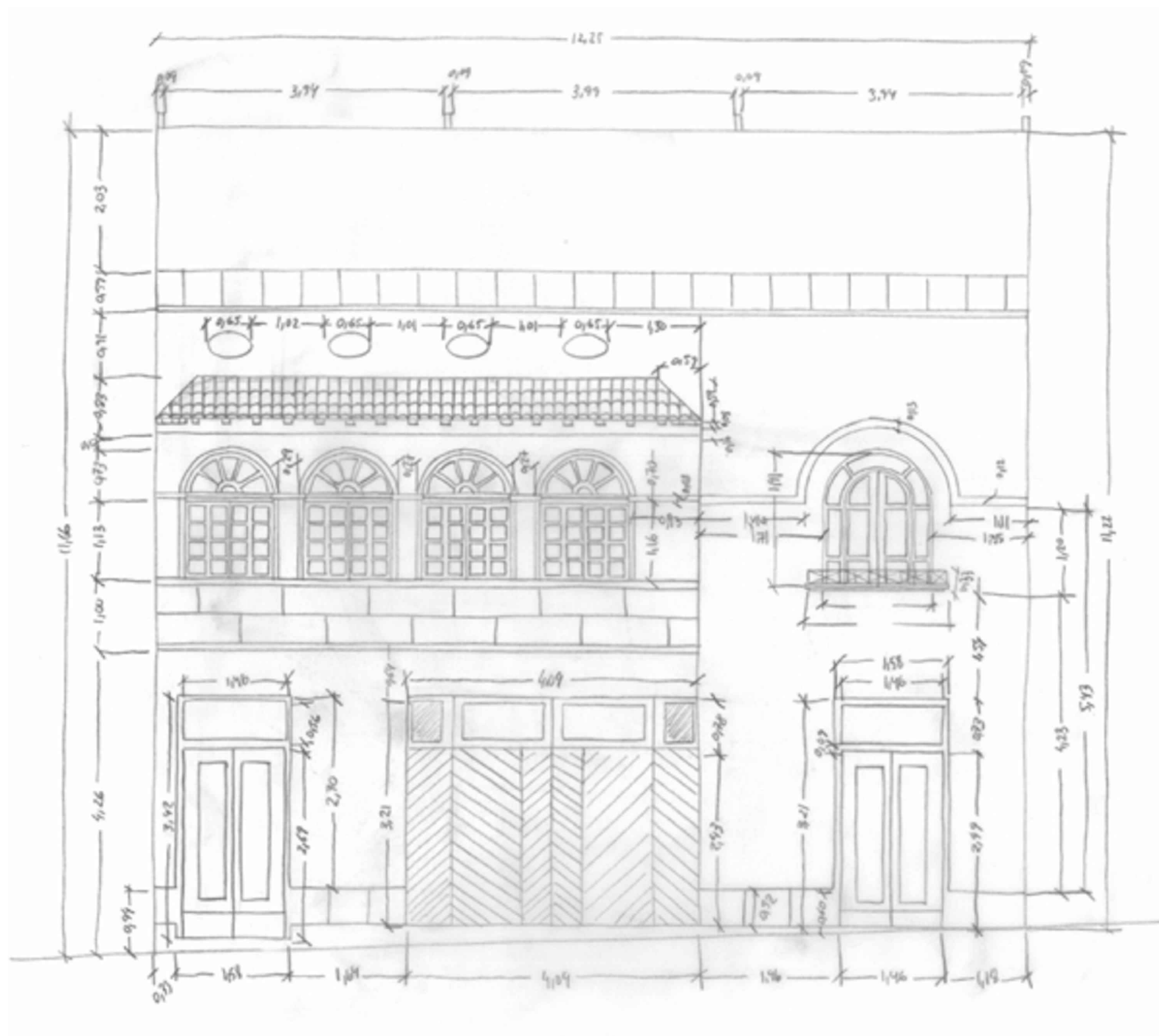
Orientación



Número de plano

TD-001

Escala





Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Rubal Cancio, Rebeca.

Casabella López, Ramiro.

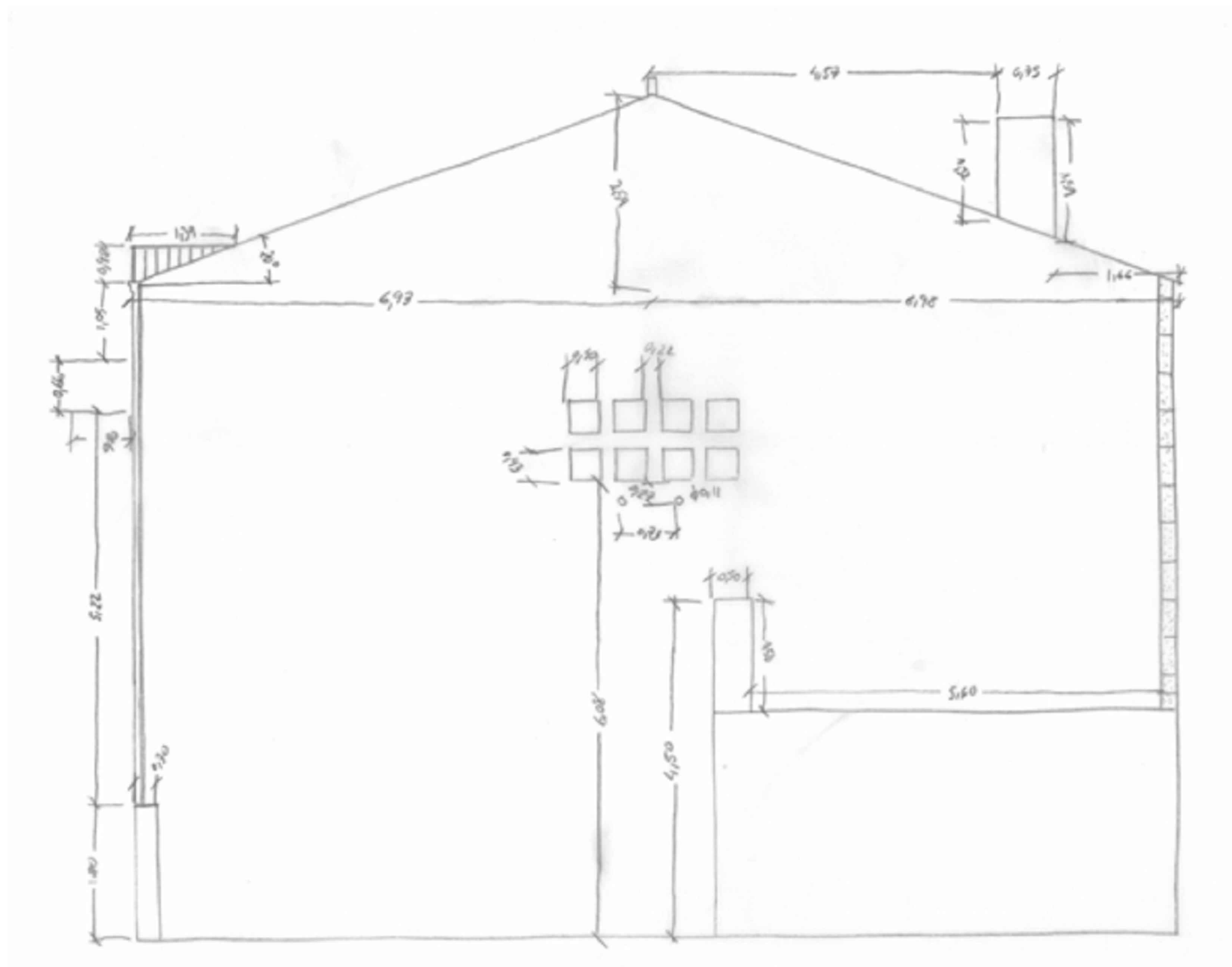
Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

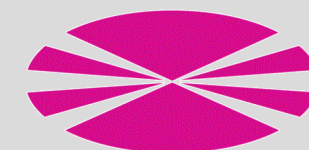
Croquis de toma de  
datos. Fachada Norte o  
lateral.

2014-2015

TD-002

Escala





UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Croquis de toma de  
datos. Fachada Este o  
Trasera.

Curso

2014-2015

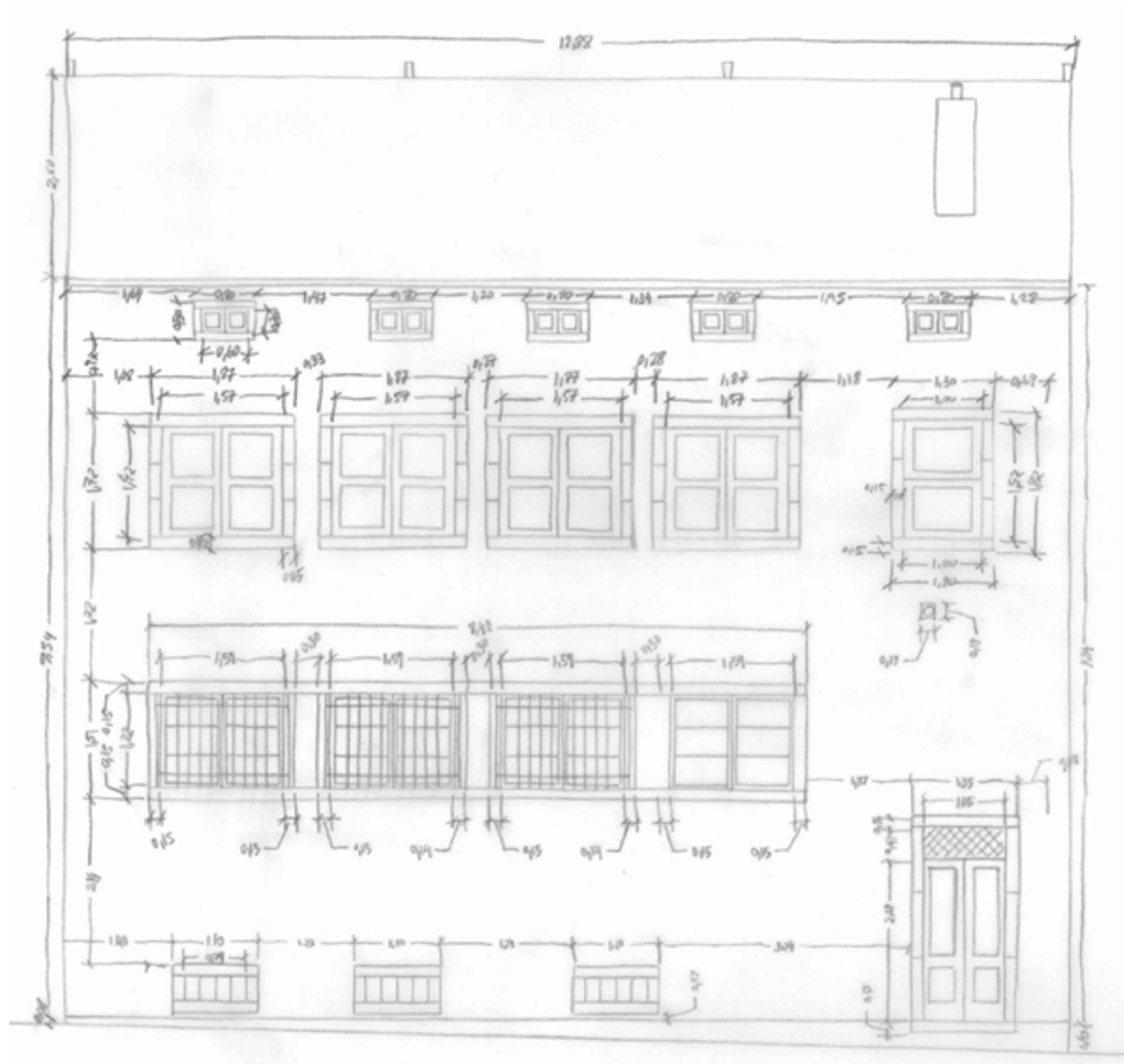
Orientación

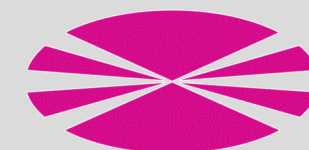


Número de plano

TD-003

Escala





UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Croquis de toma de  
datos. Planta semisótano  
y planta baja.

Curso

2014-2015

Orientación

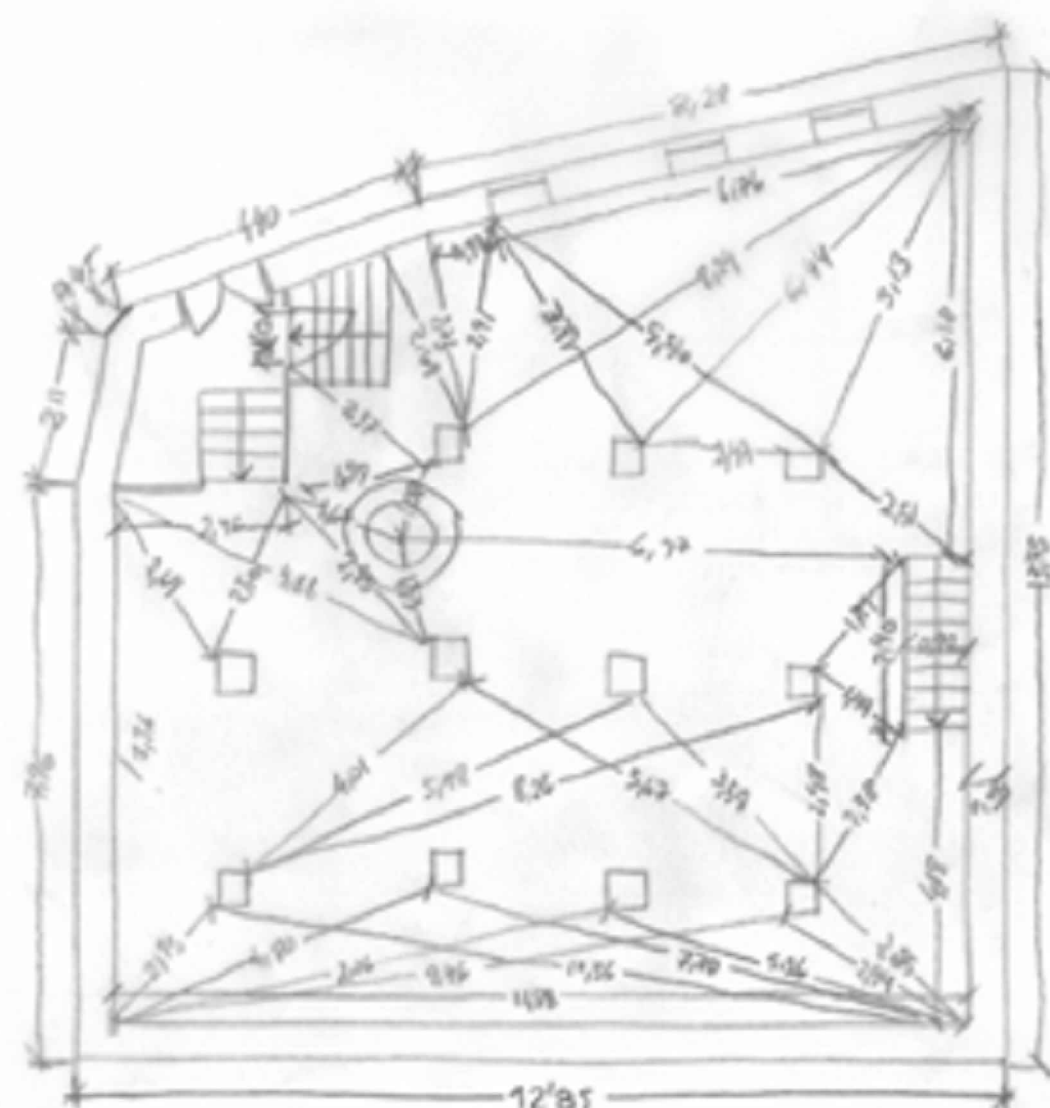


Número de plano

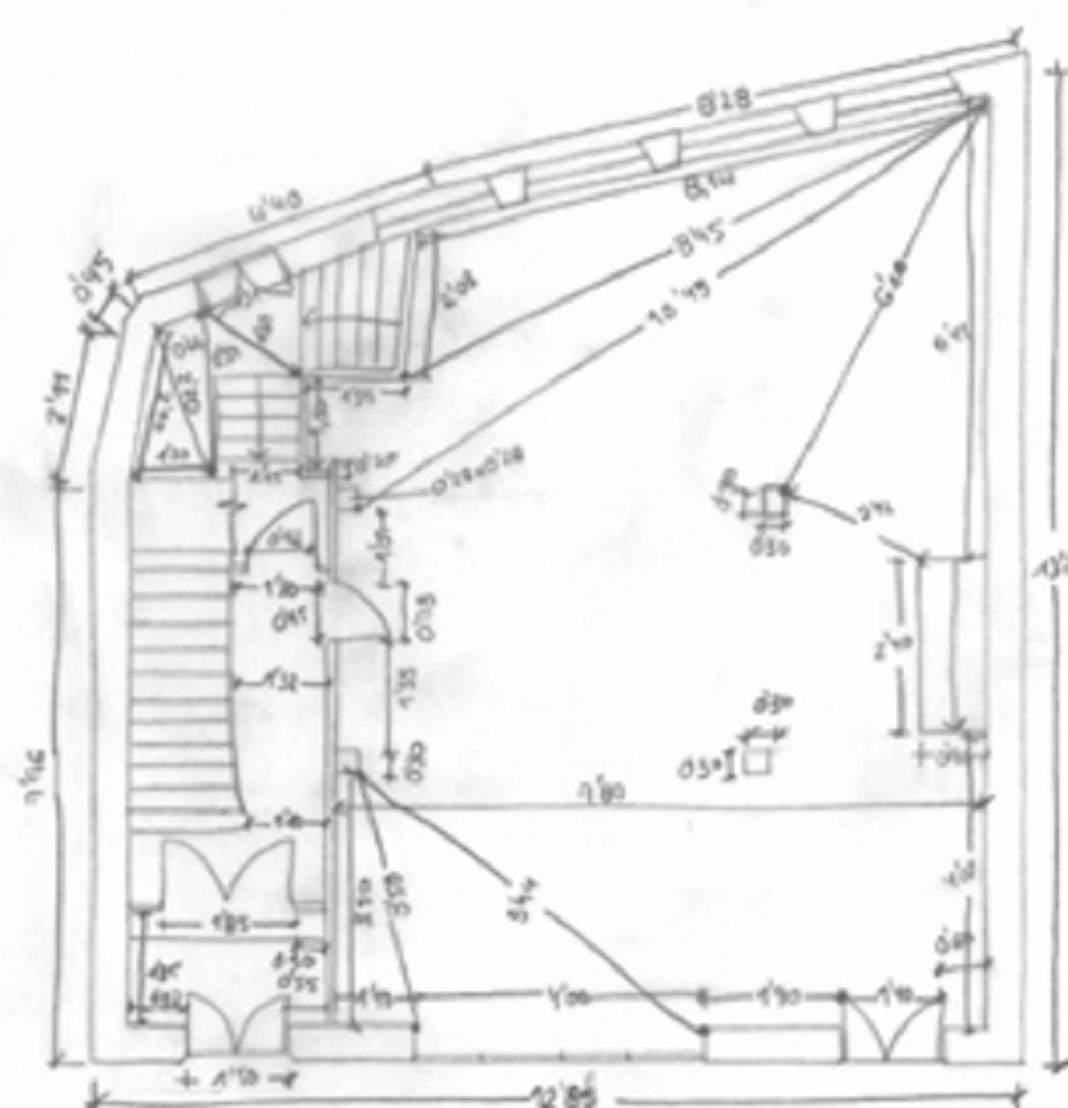
TD-004

Escala

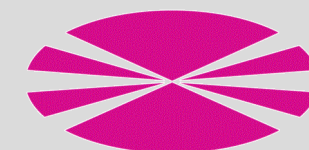
PLANTA SEMISÓTANO



PLANTA BAJA







UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Croquis de toma de  
datos. Planta primera y  
bajo cubierta.

Curso

2014-2015

Orientación

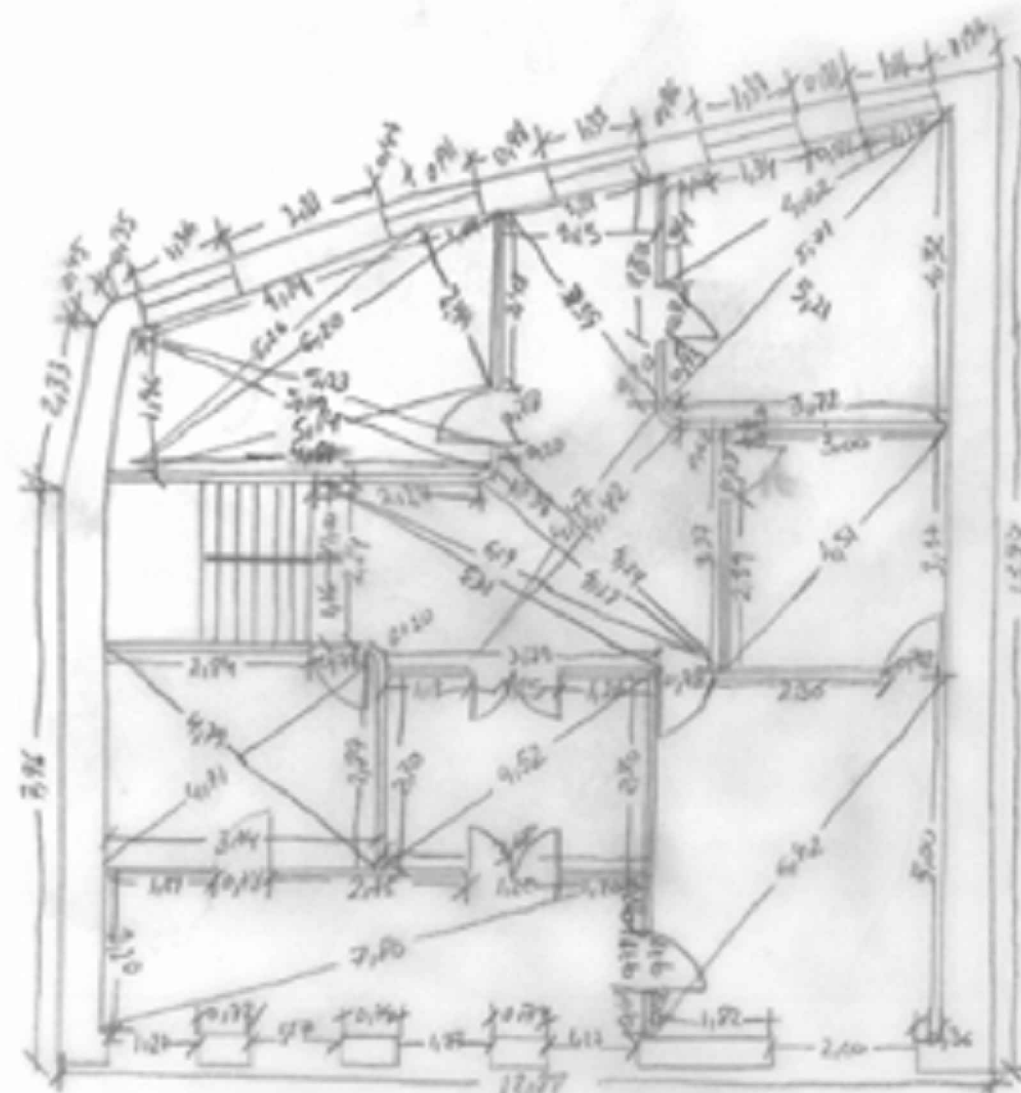


Número de plano

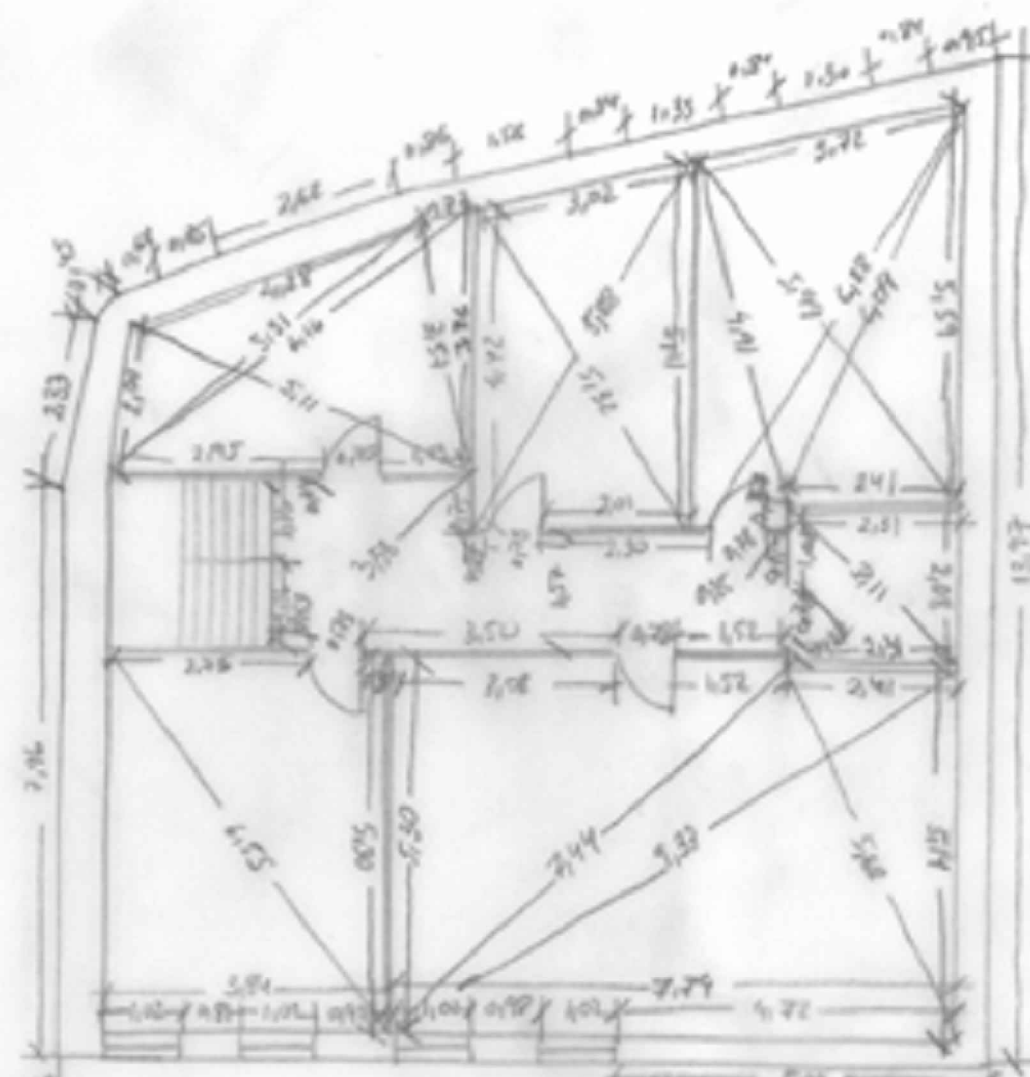
TD-005

Escala

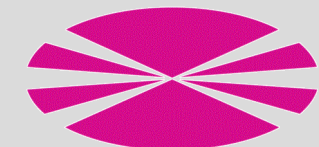
PLANTA PRIMERA



PLANTA BAJO CUBIERTA



# ESTADO ACTUAL



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Distribución de planta  
semisótano y planta baja  
según su estado actual

Curso

2014-2015

Orientación

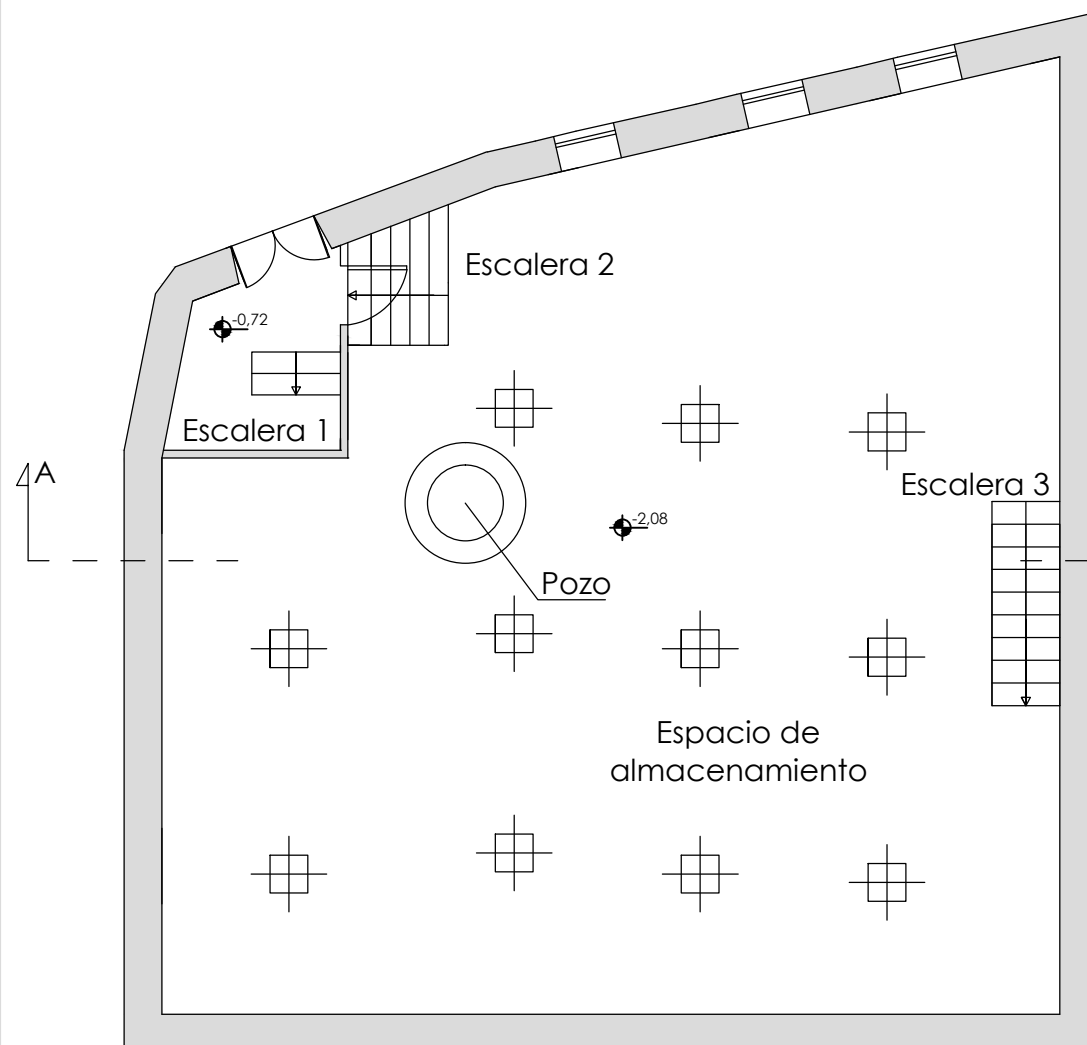


Número de plano

EA-001

Escala

1/100

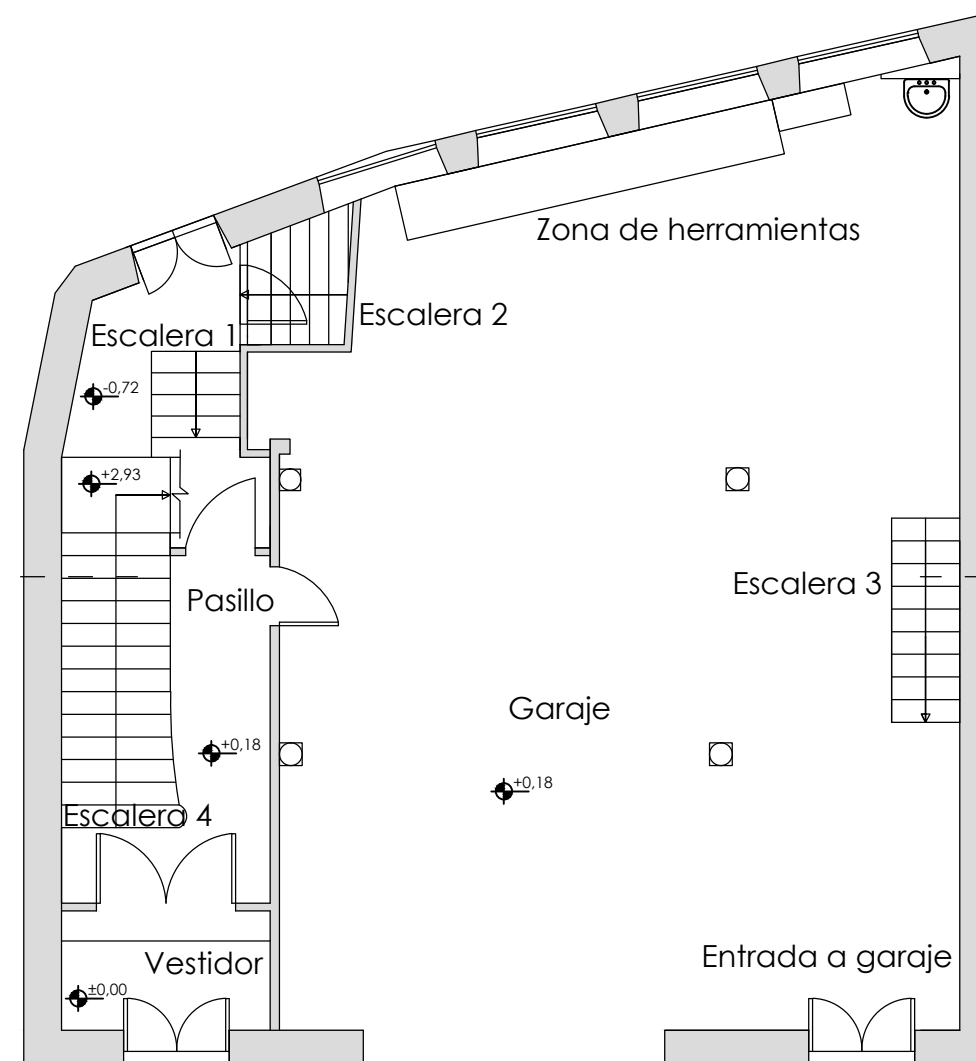


Distribución Planta  
Semisótano

| PLANTA     | HABITACIÓN   | SUPERFICIE ÚTIL       |
|------------|--------------|-----------------------|
| SEMISÓTANO | ALMACÉN      | 122,58 m <sup>2</sup> |
|            | ESCALERA 1   | 0,67 m <sup>2</sup>   |
|            | ESCALERA 2   | 2,14 m <sup>2</sup>   |
|            | ESCALERA 3   | 2,16 m <sup>2</sup>   |
|            | DISTRIBUIDOR | 4,45 m <sup>2</sup>   |

**SUPERFICIE ÚTIL TOTAL 132 m<sup>2</sup>**

**SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL 156,01 m<sup>2</sup>**

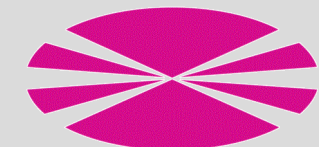


Distribución Planta  
Baja

| PLANTA      | HABITACIÓN | SUPERFICIE ÚTIL       |
|-------------|------------|-----------------------|
| PLANTA BAJA | GARAJE     | 103,66 m <sup>2</sup> |
|             | VESTIDOR   | 4,75 m <sup>2</sup>   |
|             | ESCALERA 1 | 1,33 m <sup>2</sup>   |
|             | ESCALERA 2 | 2,14 m <sup>2</sup>   |
|             | ESCALERA 3 | 2,16 m <sup>2</sup>   |
|             | ESCALERA 4 | 7,16 m <sup>2</sup>   |
|             | PASILLO    | 10,03 m <sup>2</sup>  |

**SUPERFICIE ÚTIL TOTAL 131,23 m<sup>2</sup>**

**SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL 156,01 m<sup>2</sup>**



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y Restauración de vivienda unifamiliar de estilo colonial para Escuela de Música y Danza en la Villa de Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de Tecnoloxía e Ciencias da Representación Gráfica da Escola Universitaria de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Distribución de planta primera y planta bajo cubierta según su estado actual

Curso

2014-2015

Orientación

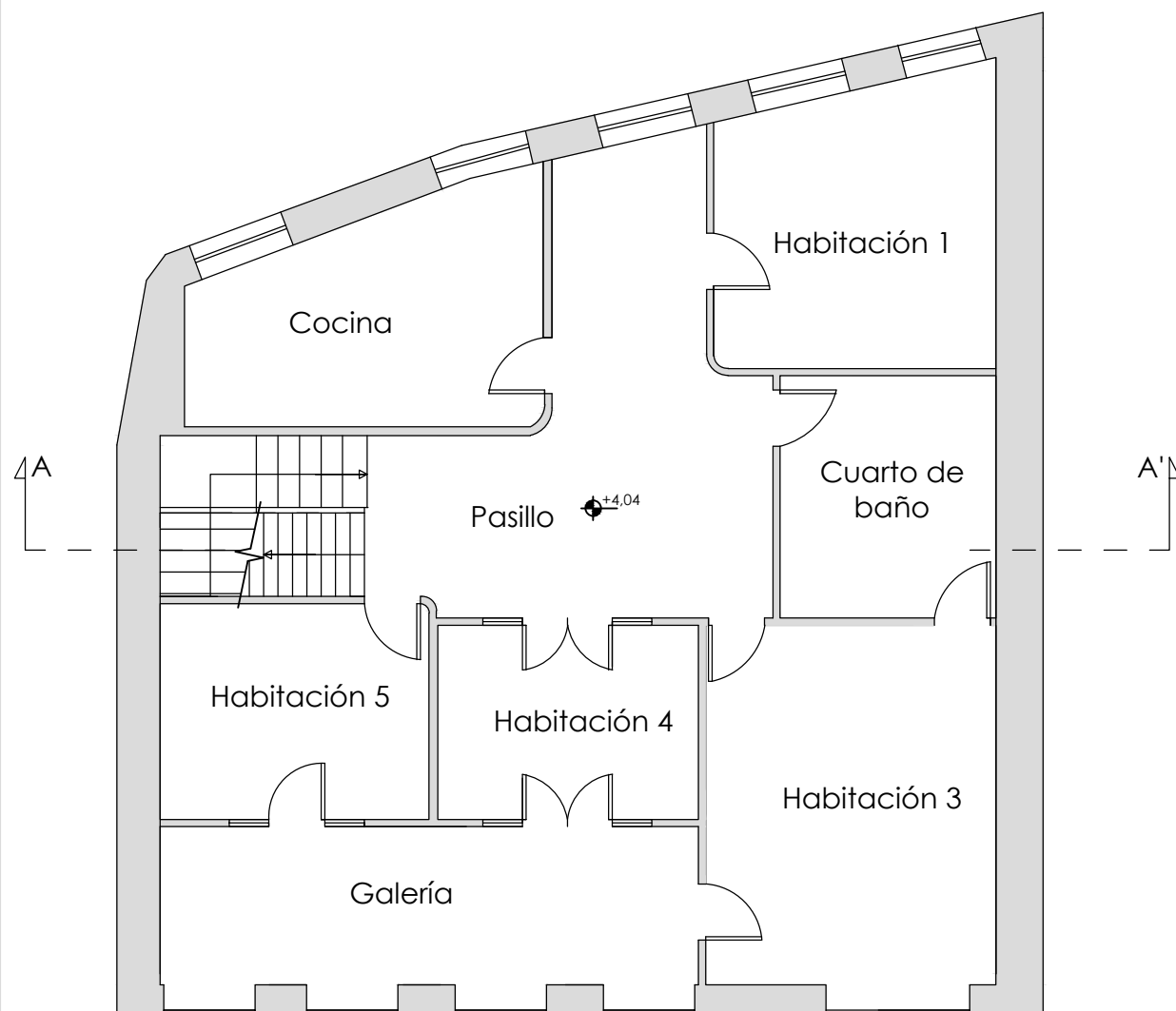


Número de plano

EA-002

Escala

1/100

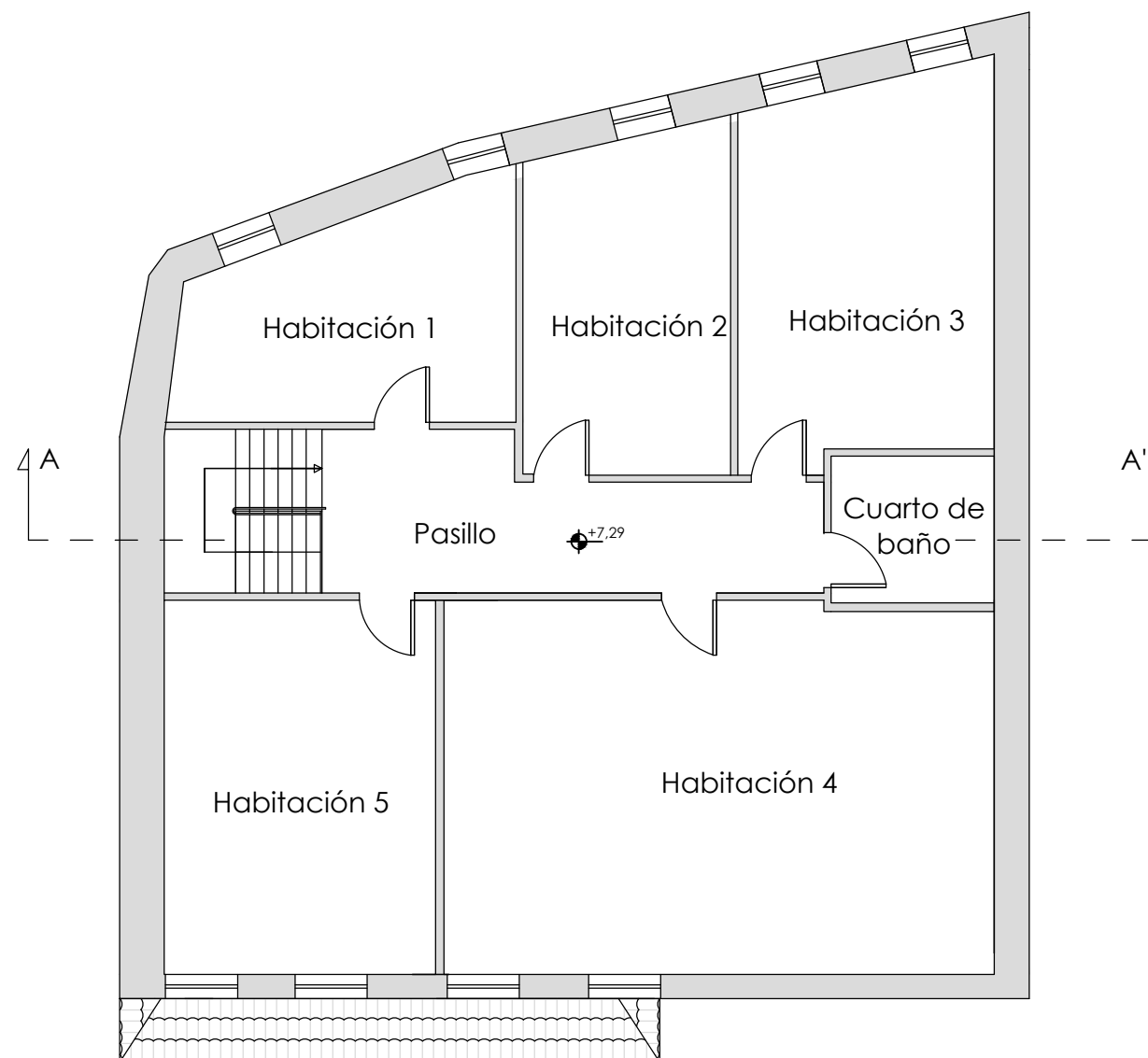


Distribución Planta  
Primera

| PLANTA         | HABITACIÓN     | SUPERFICIE ÚTIL      |
|----------------|----------------|----------------------|
| PLANTA PRIMERA | HABITACIÓN 1   | 16,19 m <sup>2</sup> |
|                | HABITACIÓN 2   | 20,95 m <sup>2</sup> |
|                | HABITACIÓN 3   | 9,79 m <sup>2</sup>  |
|                | HABITACIÓN 4   | 11,22 m <sup>2</sup> |
|                | ESCALERA       | 6,39 m <sup>2</sup>  |
|                | GALERÍA        | 18,53 m <sup>2</sup> |
|                | PASILLO        | 24,30 m <sup>2</sup> |
|                | COCINA         | 13,84 m <sup>2</sup> |
|                | CUARTO DE BAÑO | 10,11 m <sup>2</sup> |

SUPERFICIE ÚTIL TOTAL 131,32 m<sup>2</sup>

SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL 156,01 m<sup>2</sup>

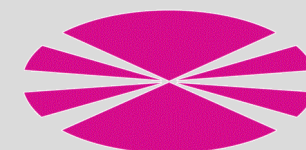


Distribución Planta  
Bajo cubierta

| PLANTA               | HABITACIÓN     | SUPERFICIE ÚTIL      |
|----------------------|----------------|----------------------|
| PLANTA BAJO CUBIERTA | HABITACIÓN 1   | 12,08 m <sup>2</sup> |
|                      | HABITACIÓN 2   | 13,09 m <sup>2</sup> |
|                      | HABITACIÓN 3   | 18,59 m <sup>2</sup> |
|                      | HABITACIÓN 4   | 40,49 m <sup>2</sup> |
|                      | HABITACIÓN 5   | 19,91 m <sup>2</sup> |
|                      | PASILLO        | 16,09 m <sup>2</sup> |
|                      | CUARTO DE BAÑO | 4,36 m <sup>2</sup>  |
|                      | ESCALERA       | 5,03 m <sup>2</sup>  |

SUPERFICIE ÚTIL TOTAL 123,10 m<sup>2</sup>

SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL 156,01 m<sup>2</sup>



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Definición de fachada  
Oeste o principal según  
su estado actual

Curso

2014-2015

Orientación



Número de plano

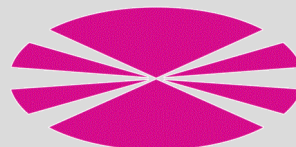
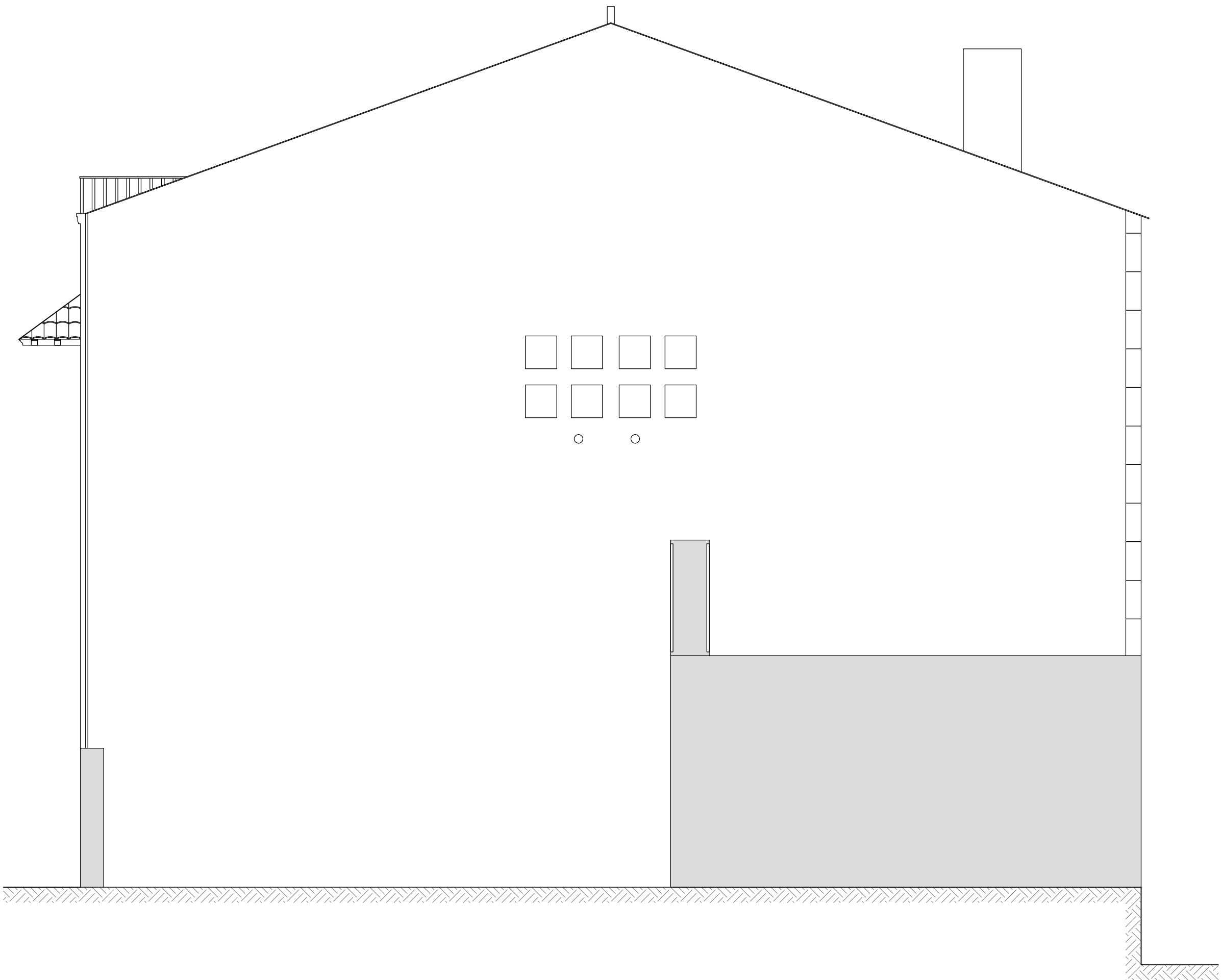
EA-003

Escala

1/50







UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Definición de fachada  
Norte o lateral derecha  
según su estado actual

Curso

2014-2015

Orientación

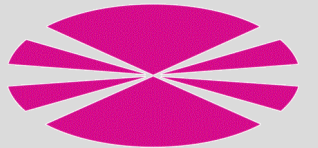


Número de plano

EA-004

Escala

1/50



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Definición de fachada  
Este o traseira según su  
estado actual

Curso

2014-2015

Orientación

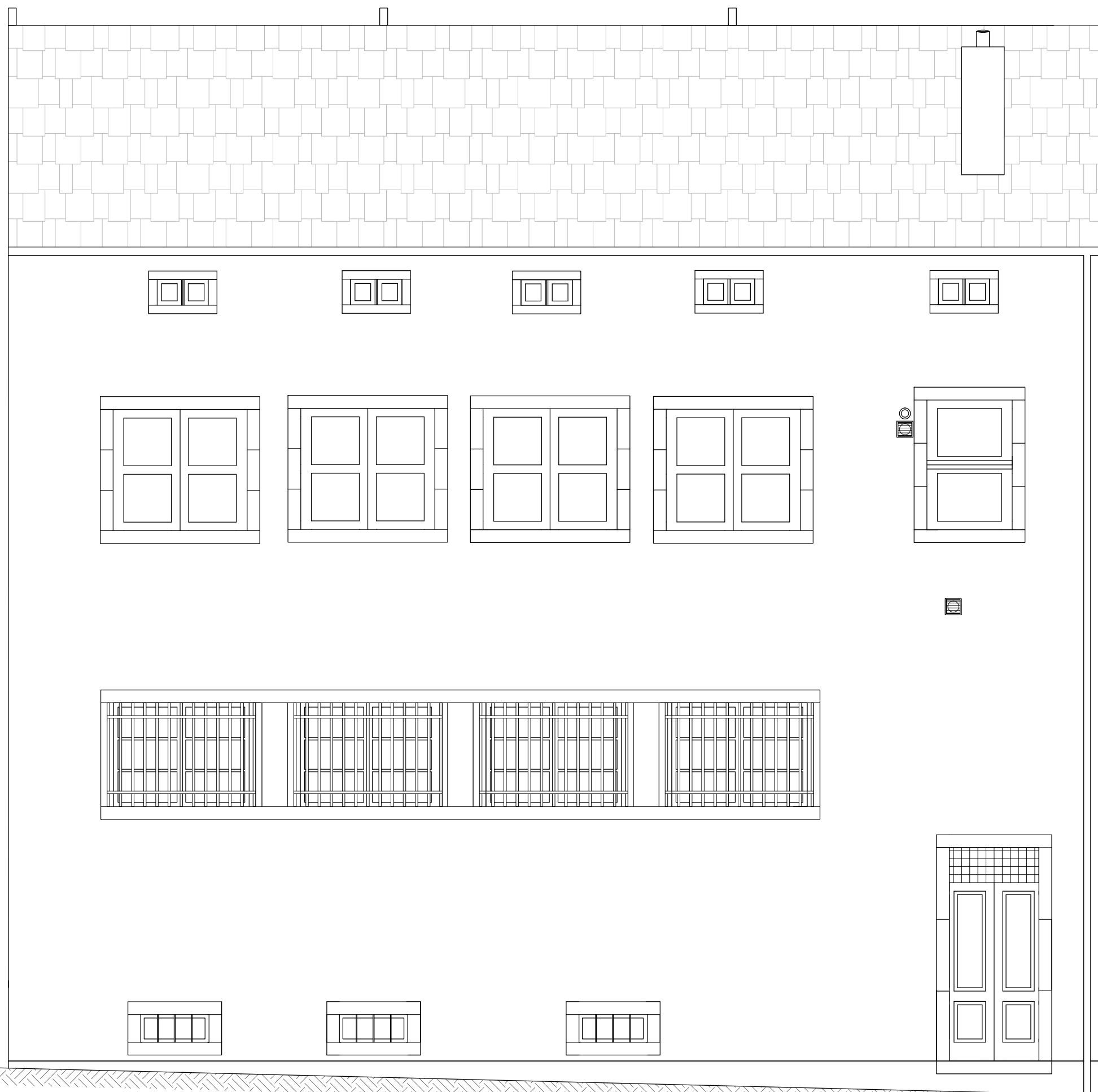


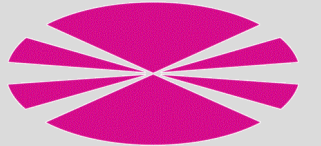
Número de plano

EA-005

Escala

1/50





UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Sección A-A' de la  
vivienda según su  
estado actual.

Curso

2014-2015

Orientación

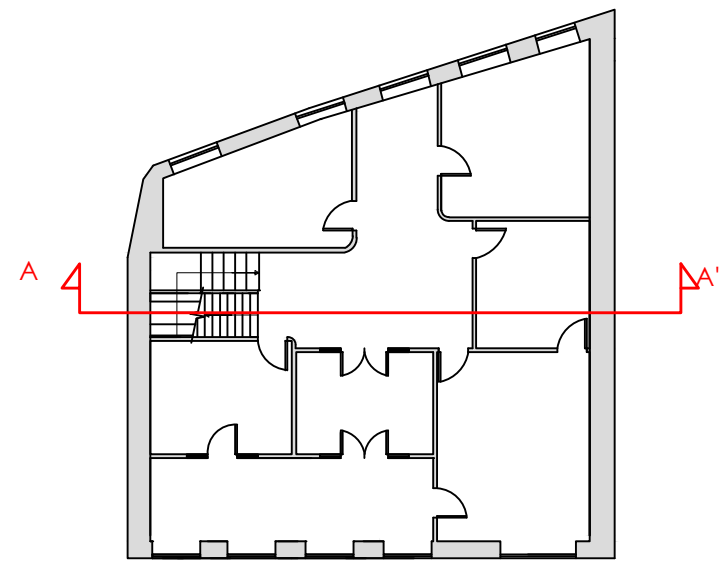


Número de plano

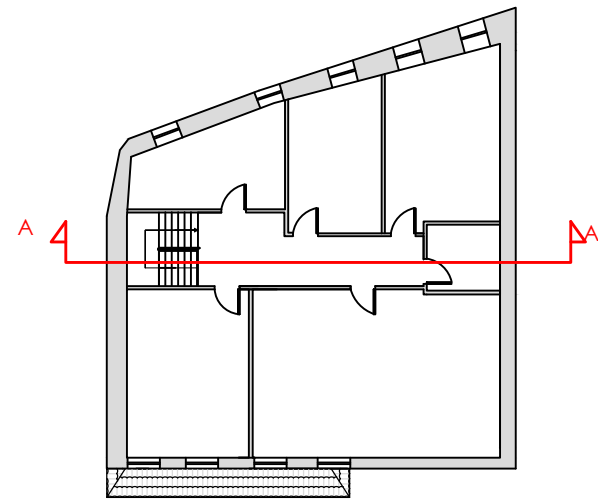
EA-006

Escala

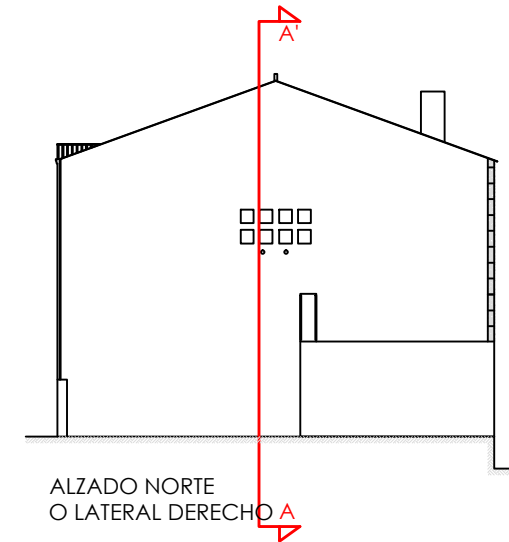
1/100



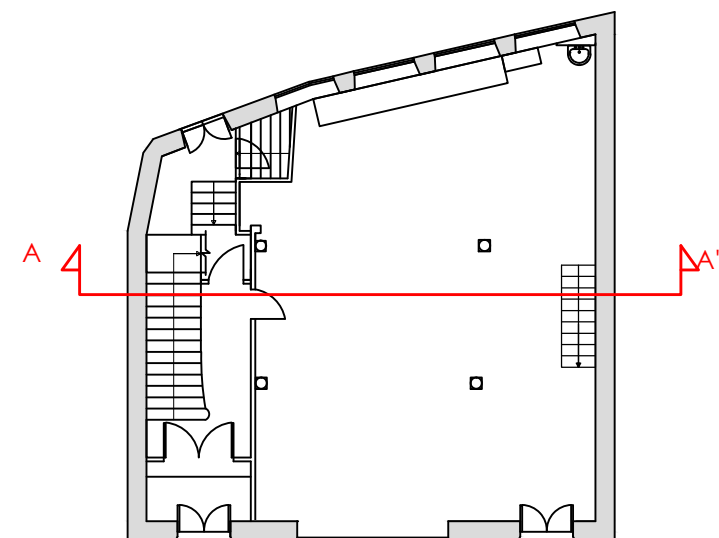
PLANTA PRIMERA



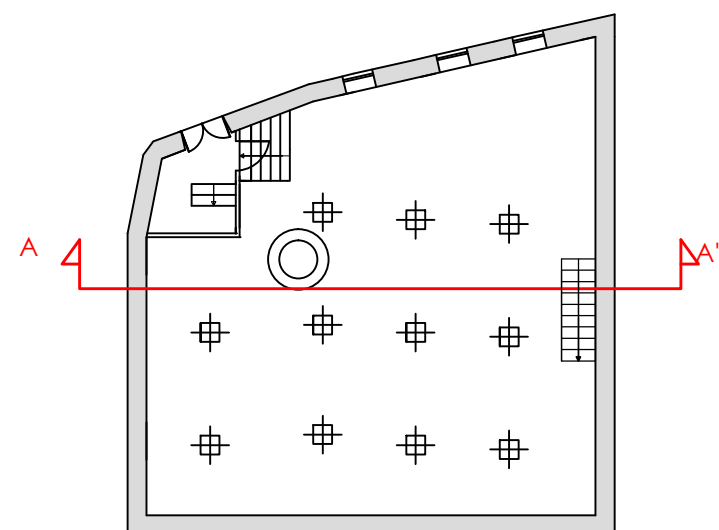
PLANTA BAJOCUBIERTA



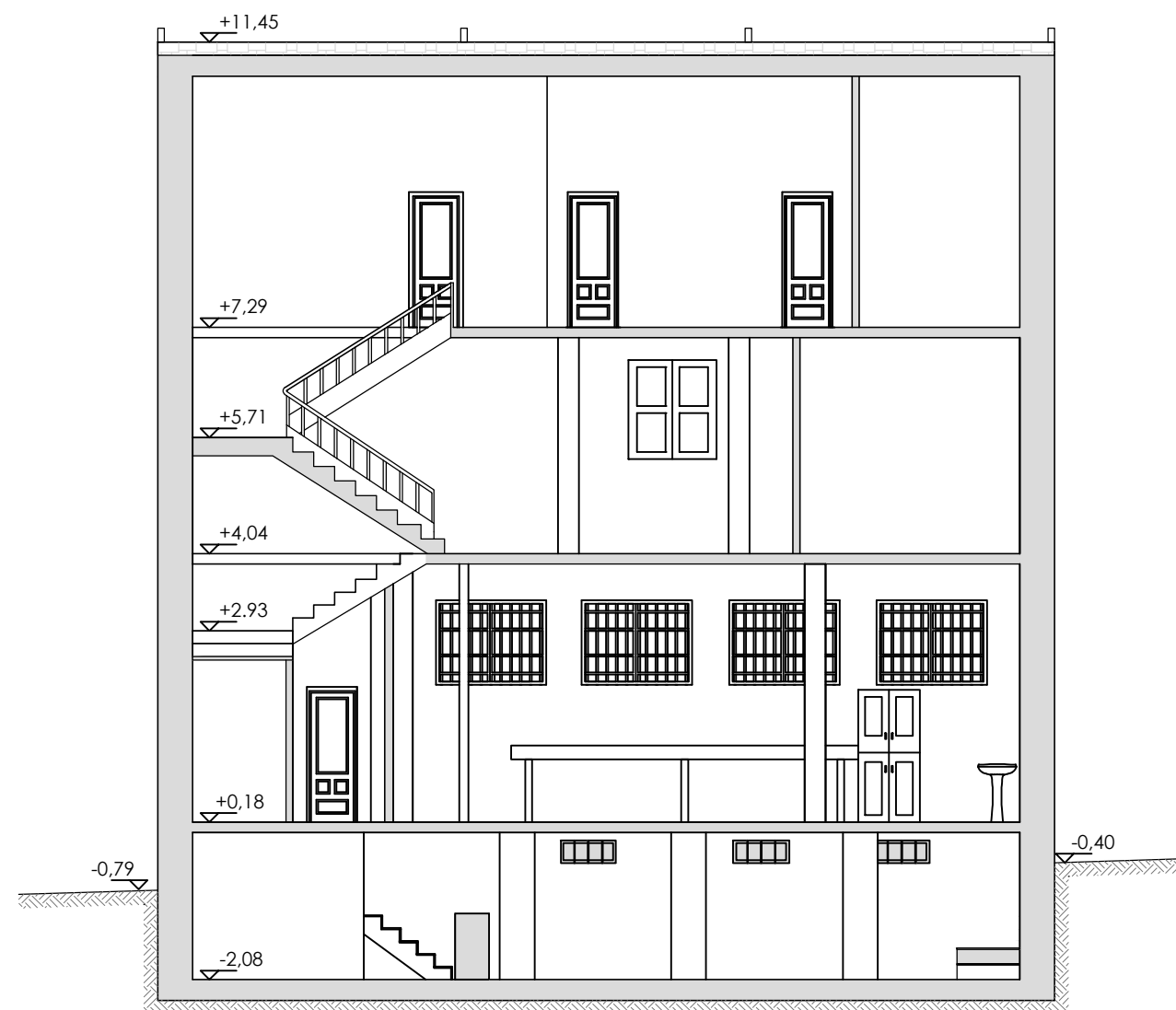
ALZADO NORTE  
O LATERAL DERECHO



PLANTA BAJA



PLANTA SEMISÓTANO





Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Rubal Cancio, Rebeca.

Casabella López, Ramiro.

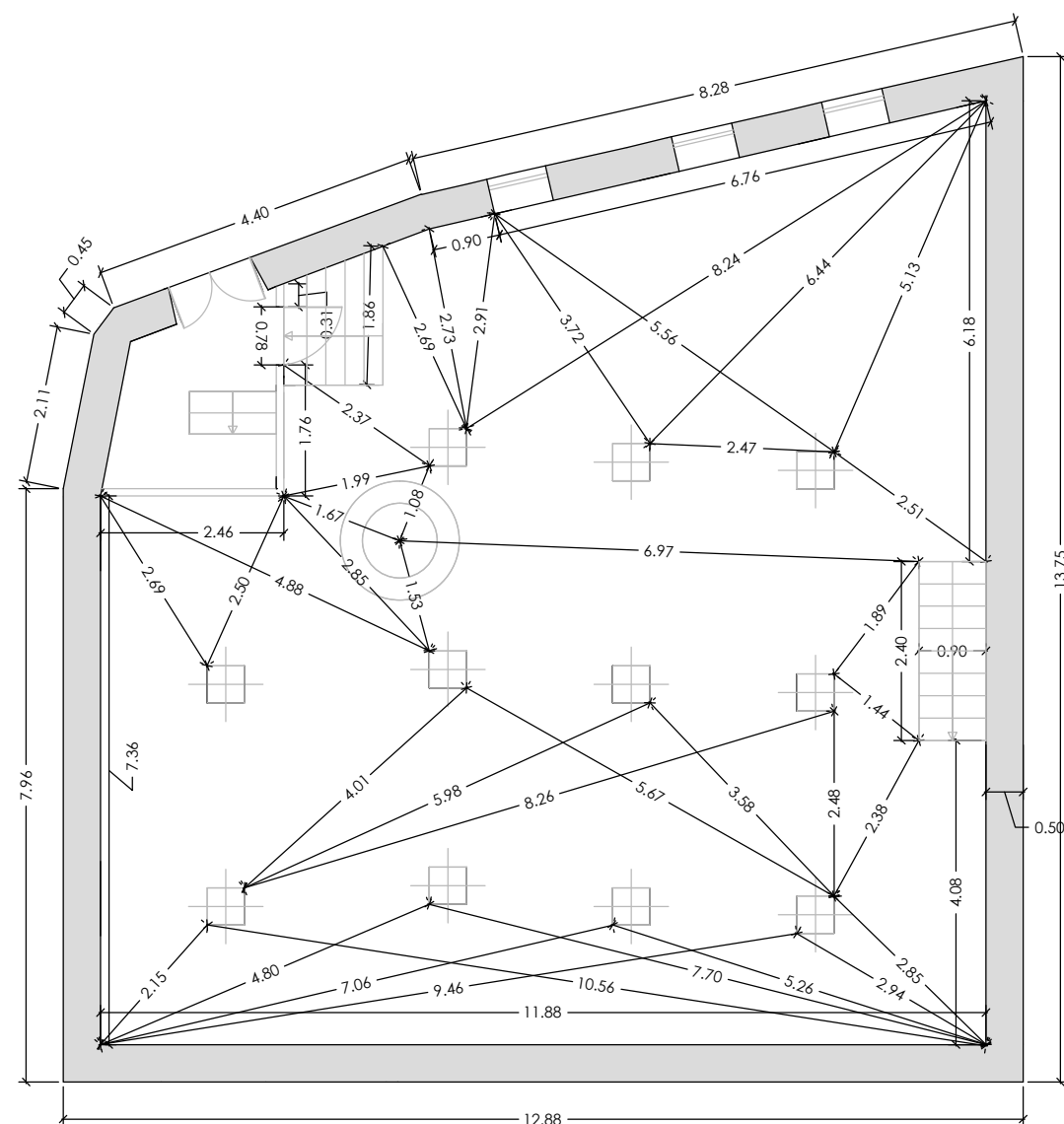
Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Cotas de planta  
semisótano y planta baja  
según su estado actual.

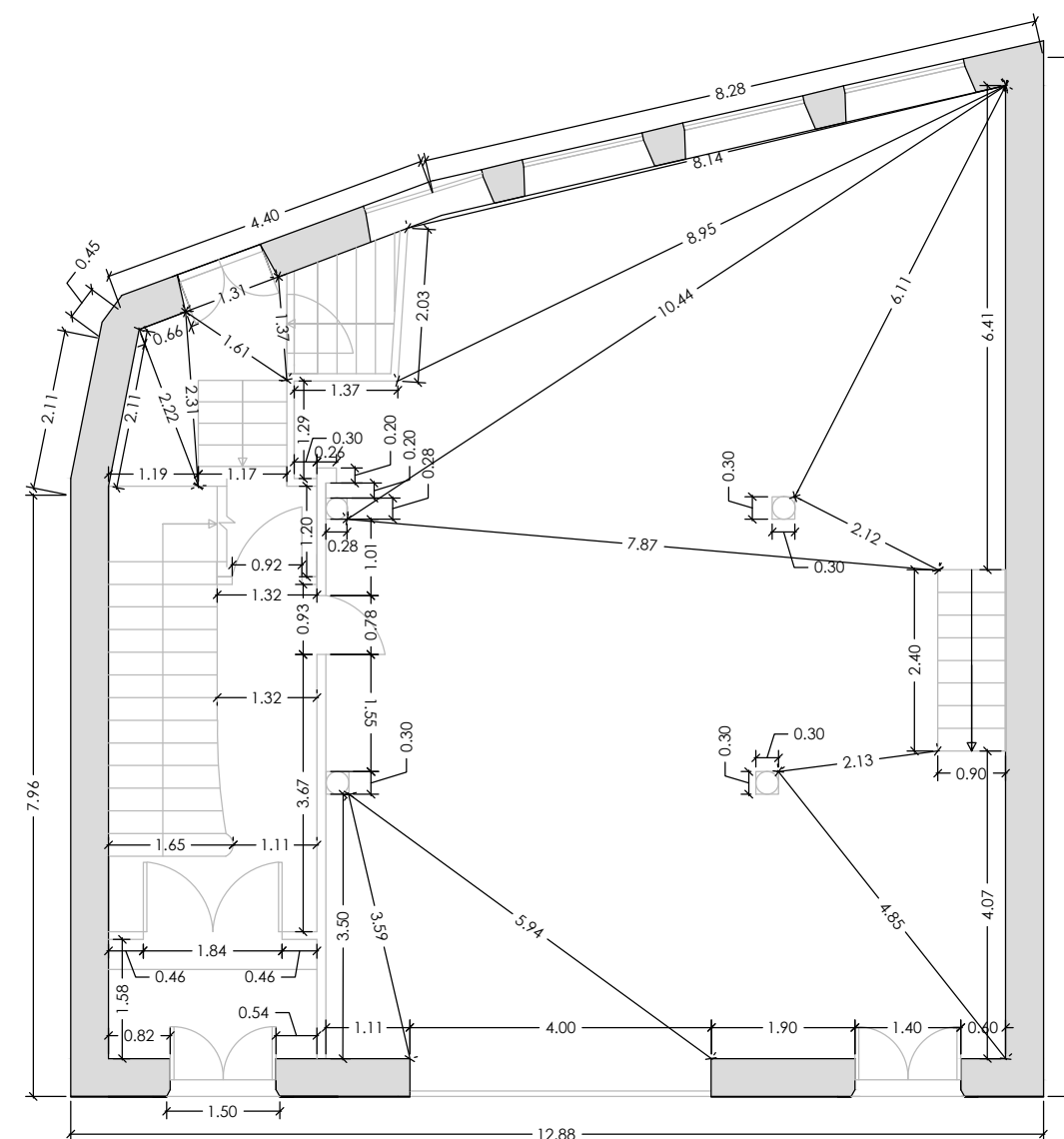
2014-2015

EA-007

1/100



## Cotas Planta Semisótano



### Cotas Planta Baja



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Cotas de planta primera  
y planta bajo cubierta  
según su estado actual

Curso

2014-2015

Orientación

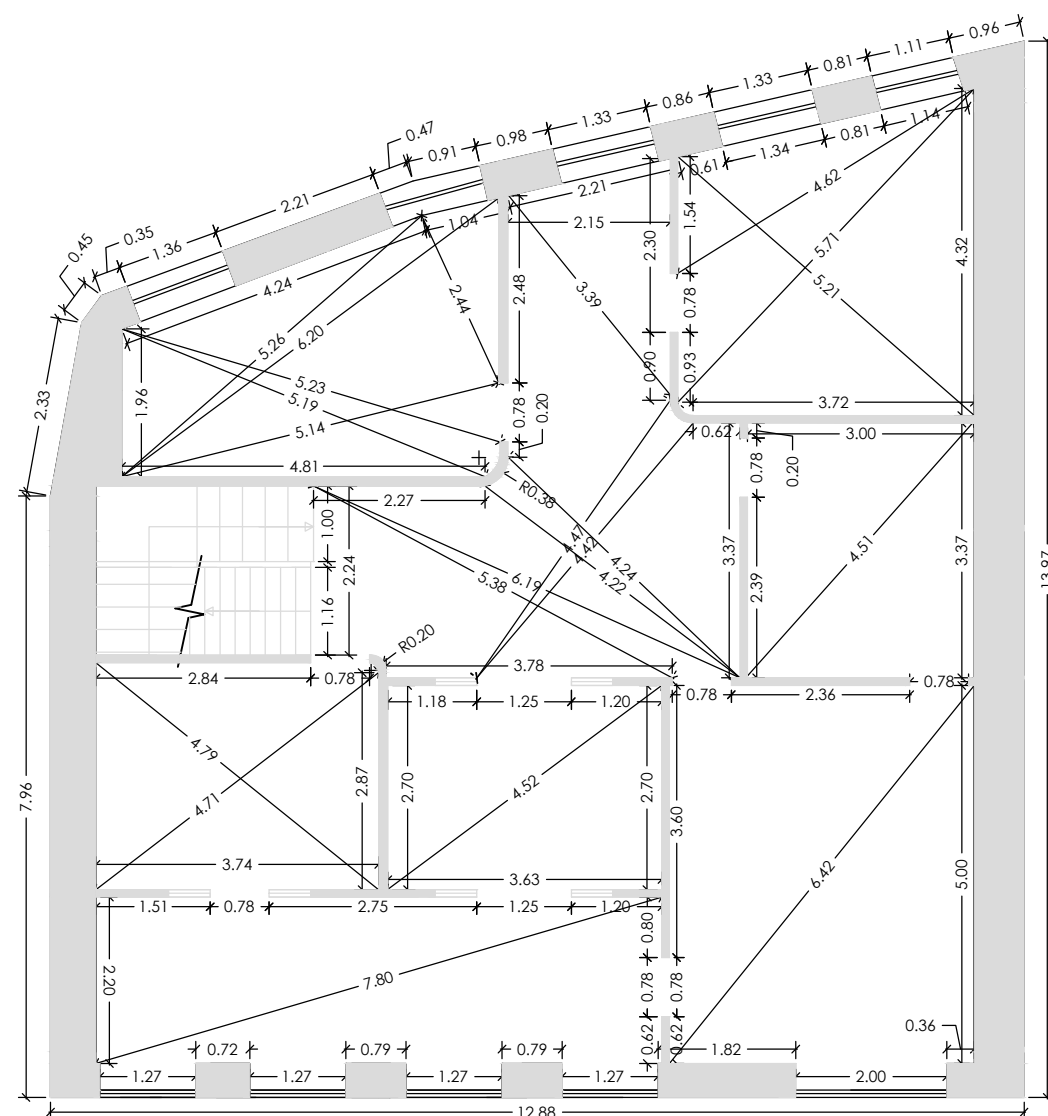


Número de plano

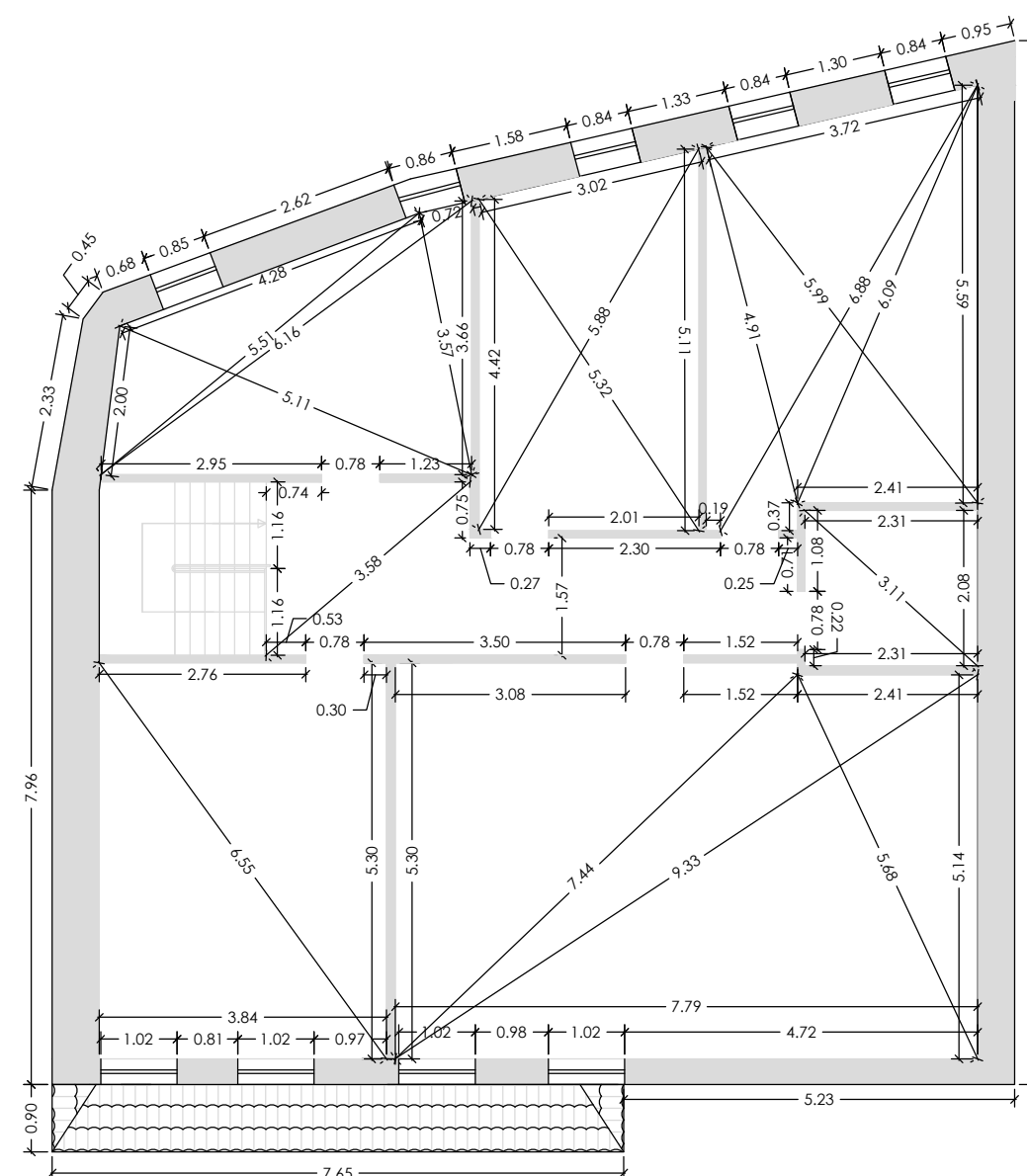
EA-008

Escala

1/100



Cotas Planta Primera



Cotas Planta Bajo cubierta





UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Cotas de fachada Oeste  
o principal según su  
estado actual

Curso

2014-2015

Orientación

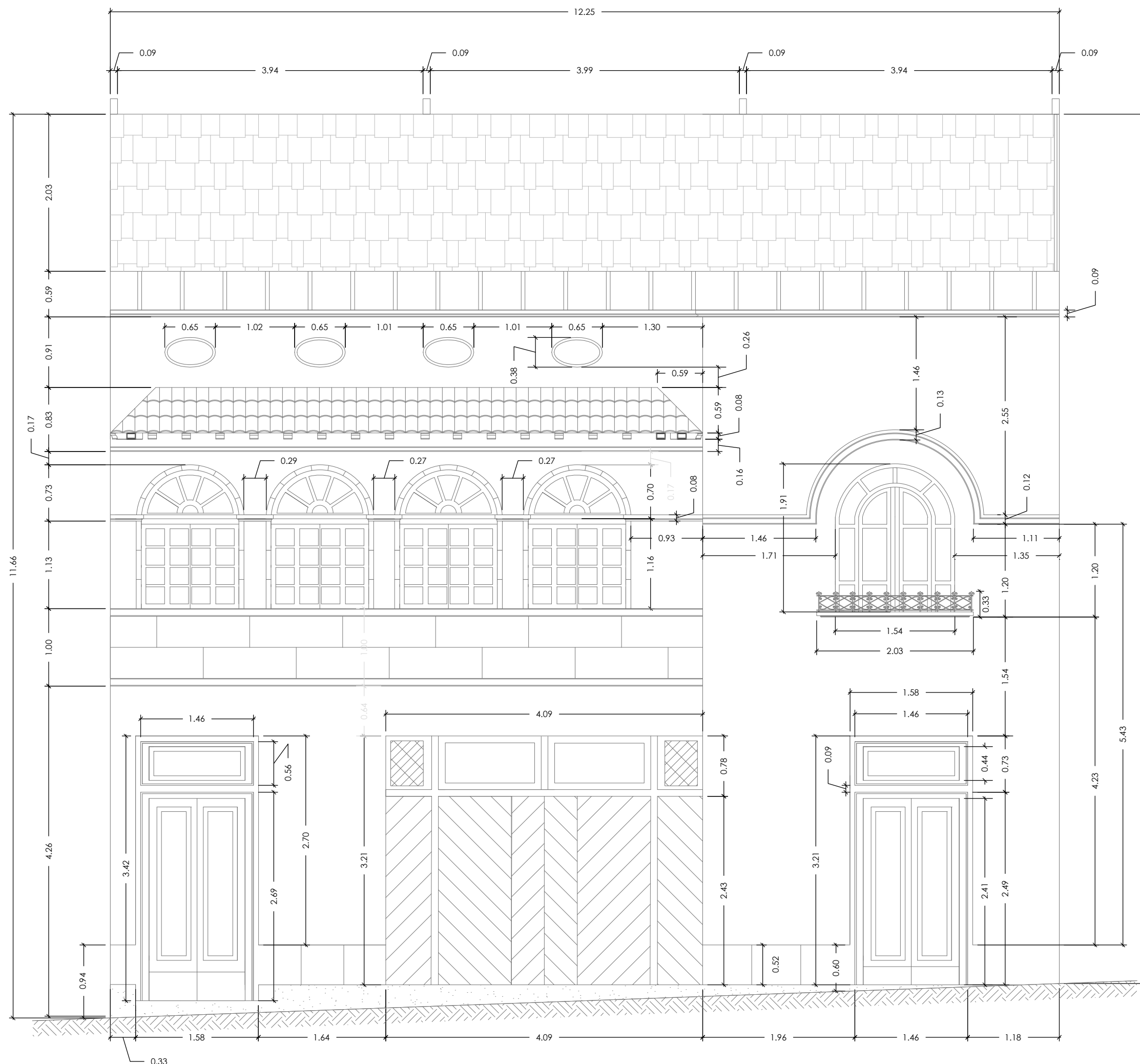


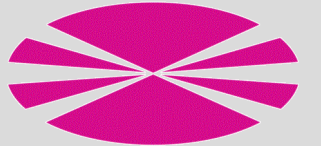
Número de plano

EA-009

Escala

1/50





UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Definición de fachada  
Norte o lateral derecha  
según su estado actual

Curso

2014-2015

Orientación

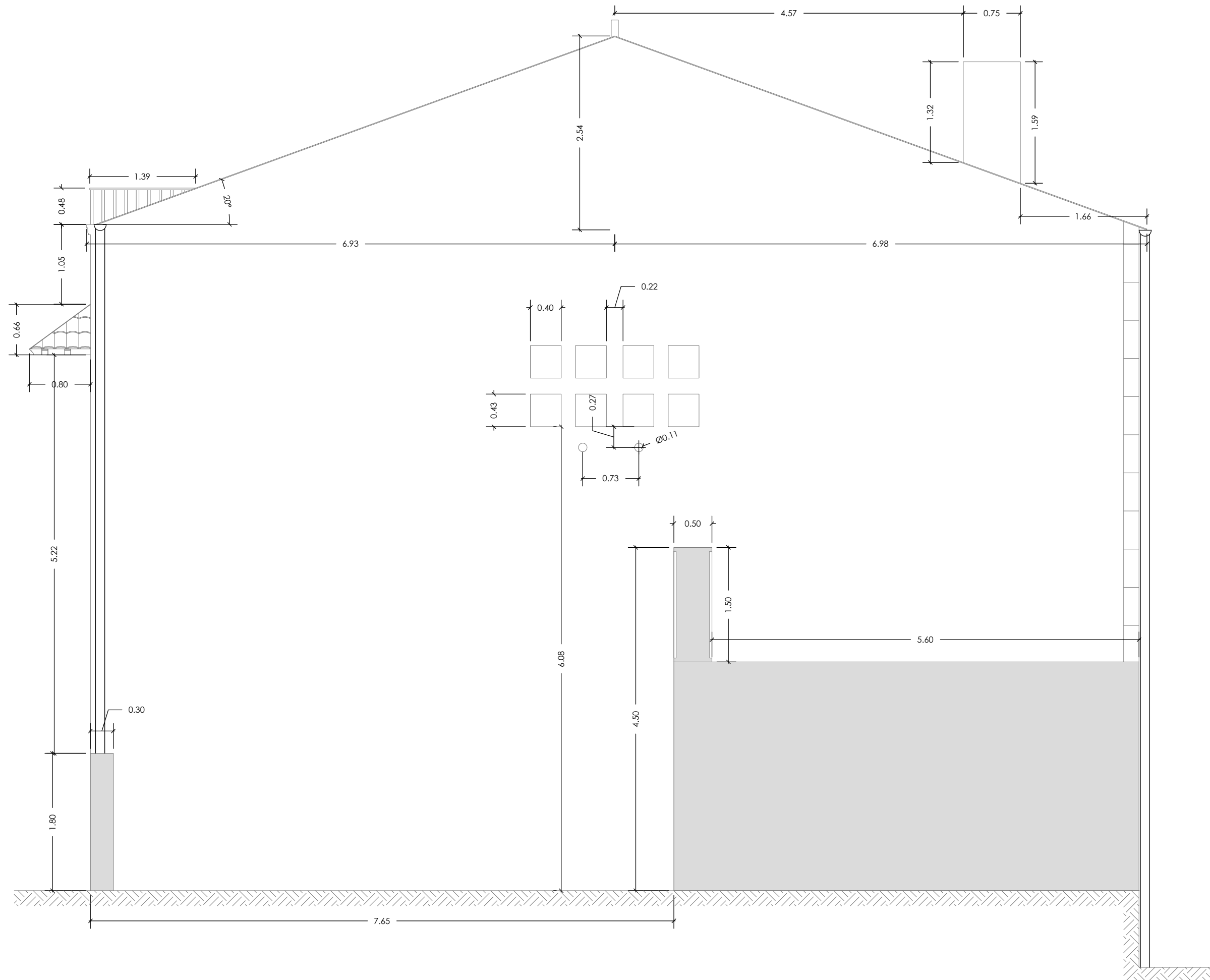


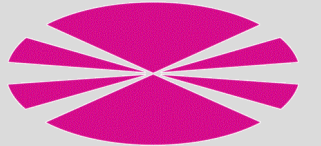
Número de plano

EA-004

Escala

1/50





UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Definición de fachada  
Este o traseira según su  
estado actual

Curso

2014-2015

Orientación

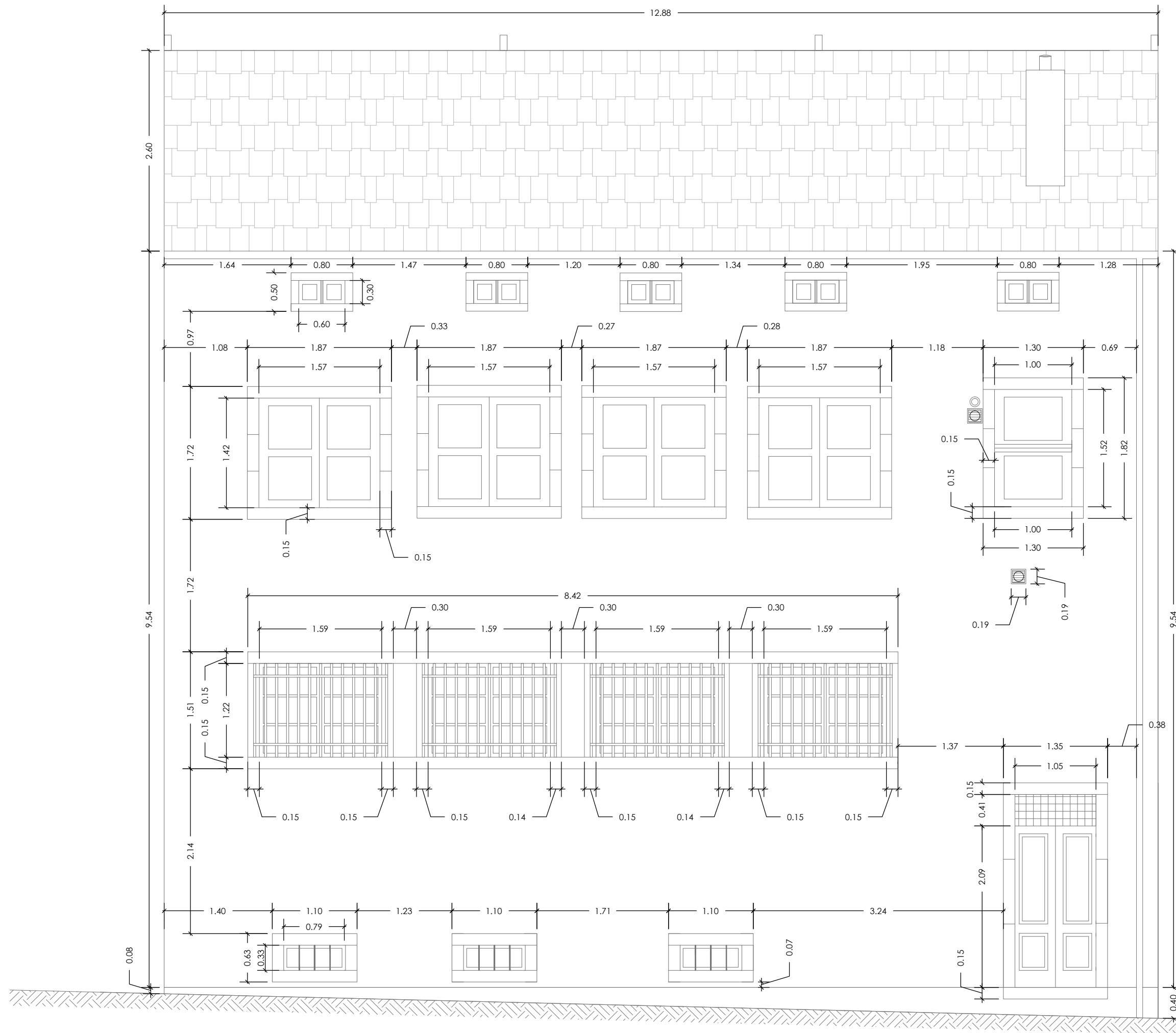


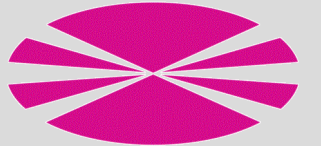
Número de plano

EA-005

Escala

1/50





UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Sección A-A' de la  
vivienda según su  
estado actual.

Curso

2014-2015

Orientación

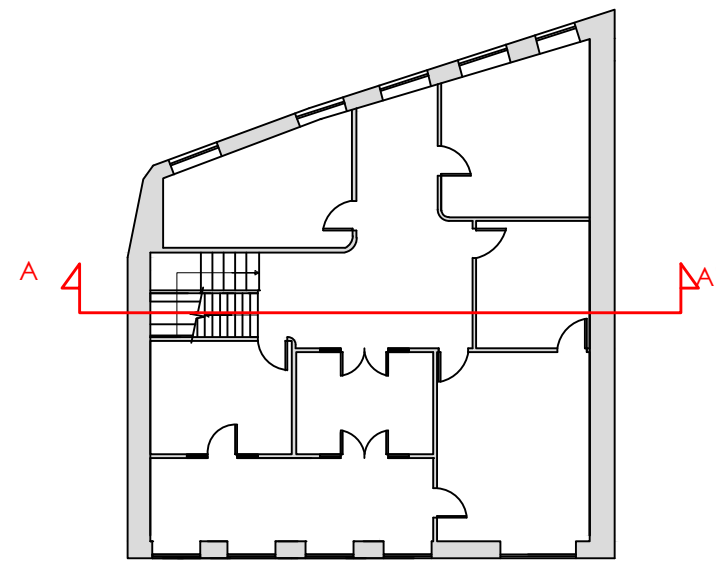


Número de plano

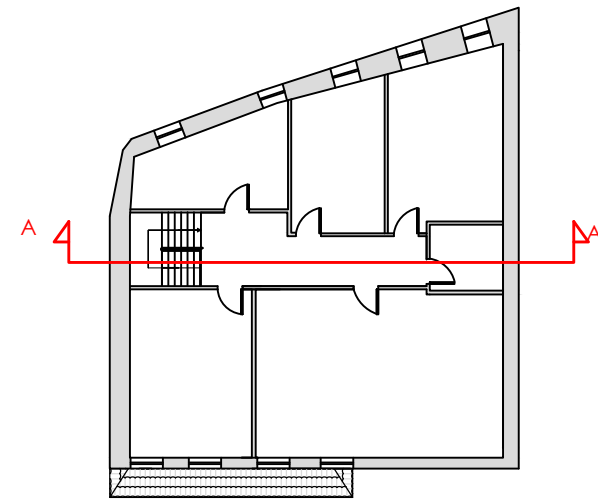
EA-006

Escala

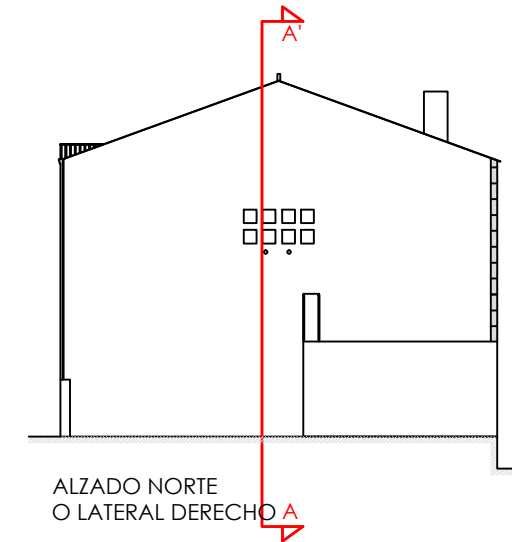
1/100



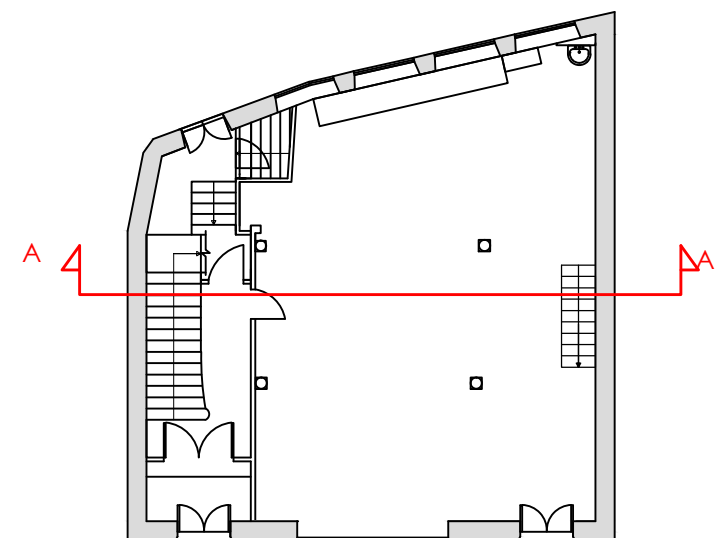
PLANTA PRIMERA



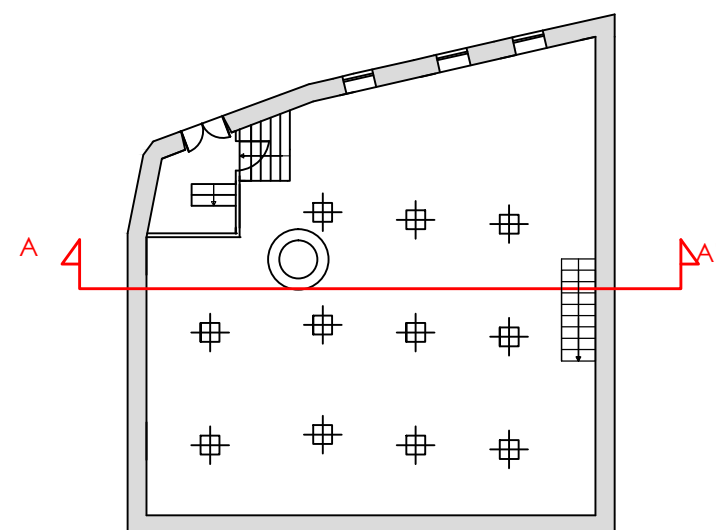
PLANTA BAJOCUBIERTA



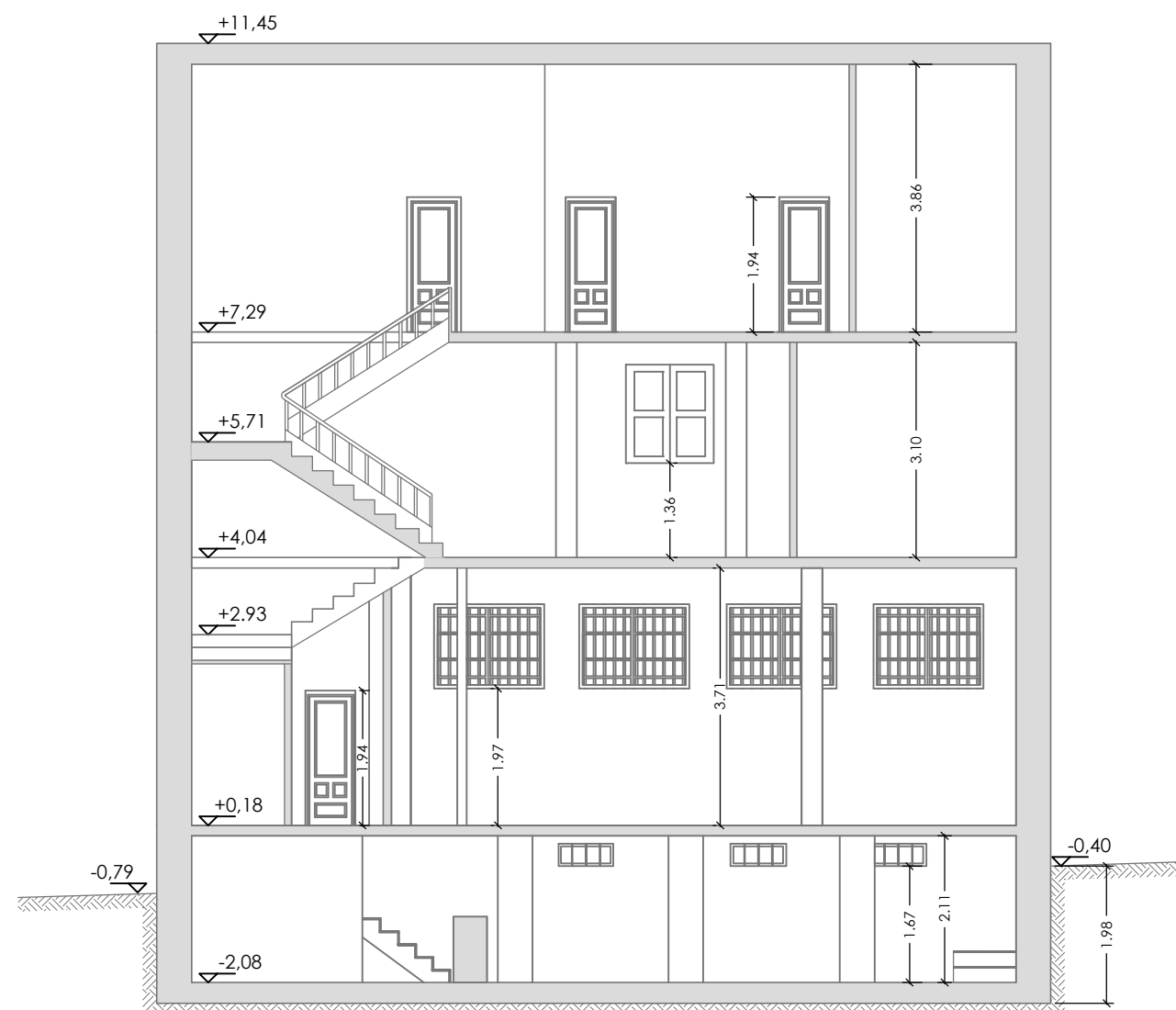
ALZADO NORTE  
O LATERAL DERECHO

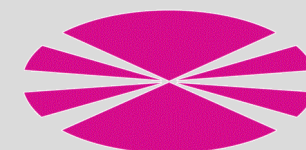


PLANTA BAJA



PLANTA SEMISÓTANO



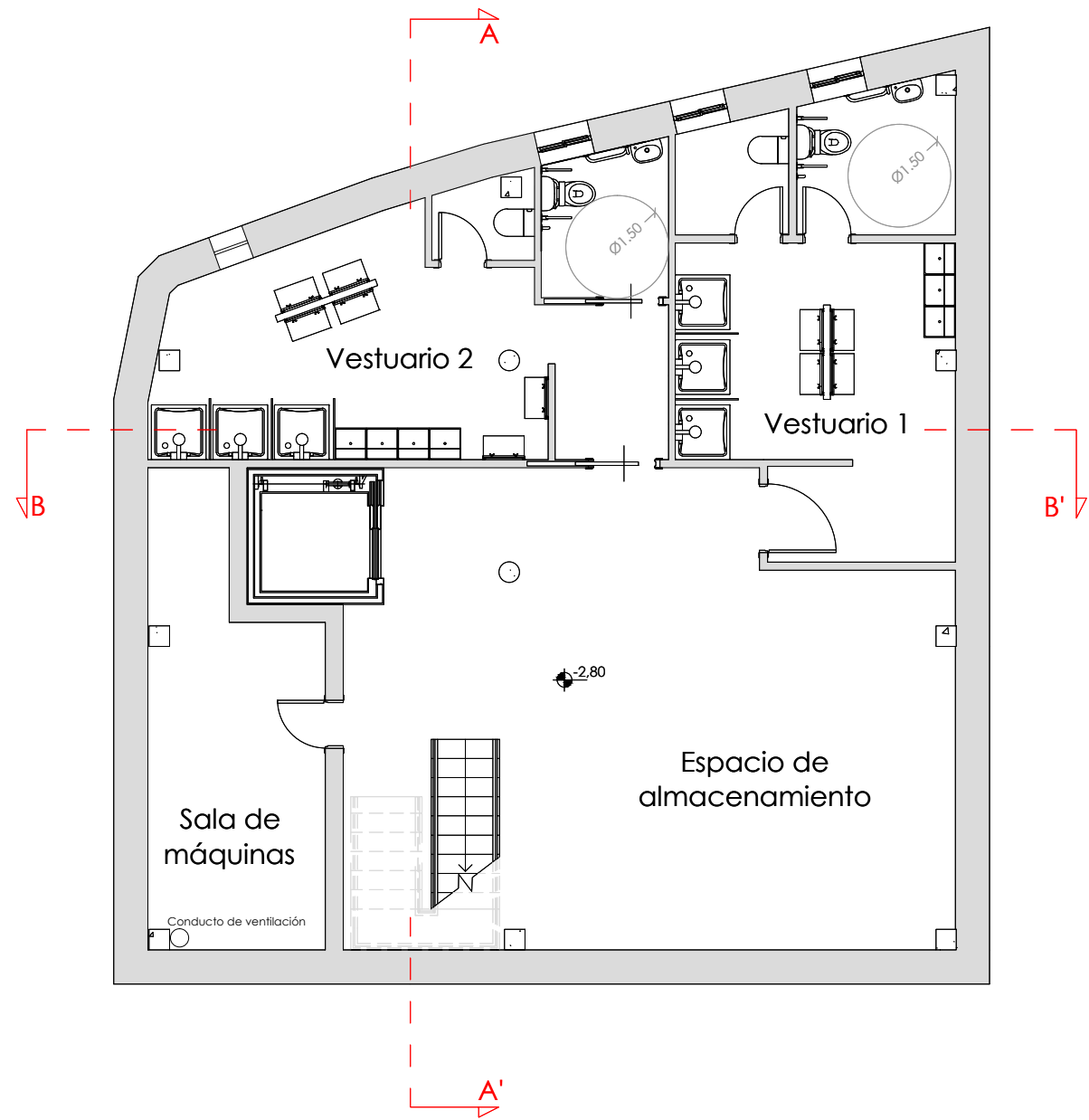
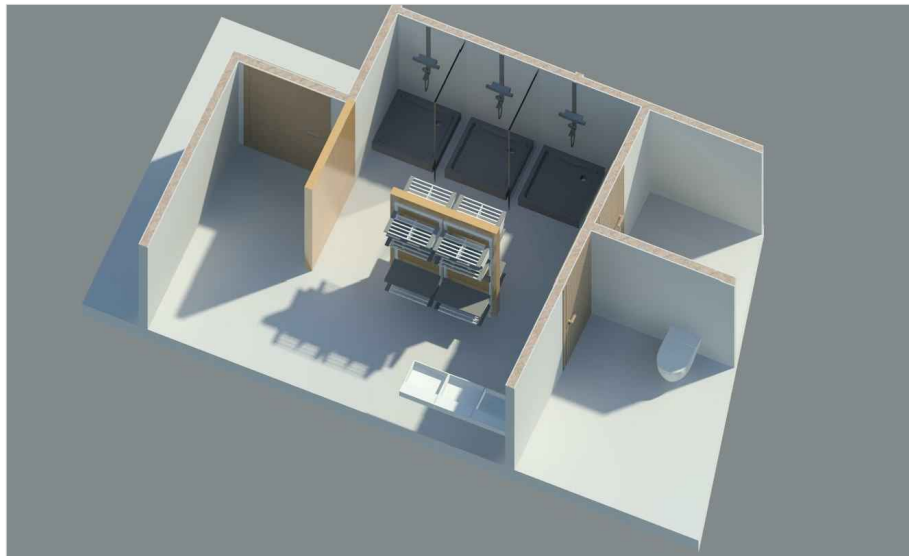
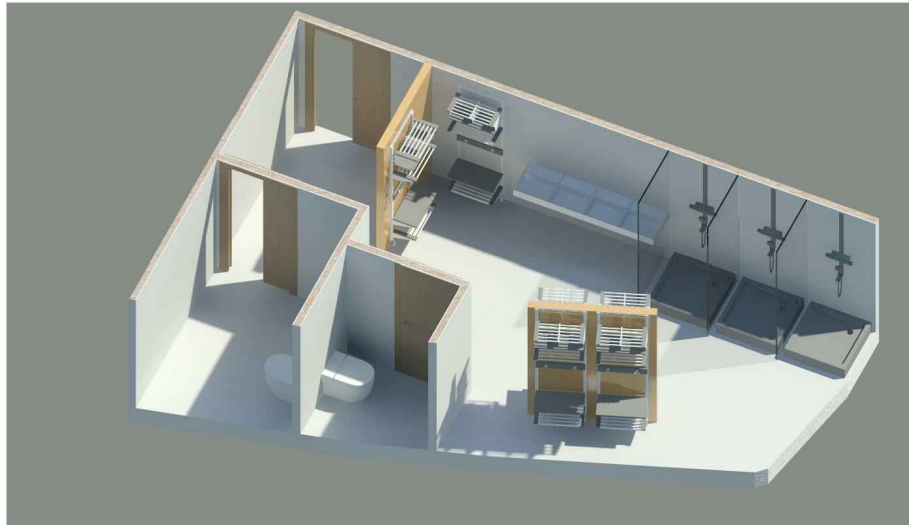
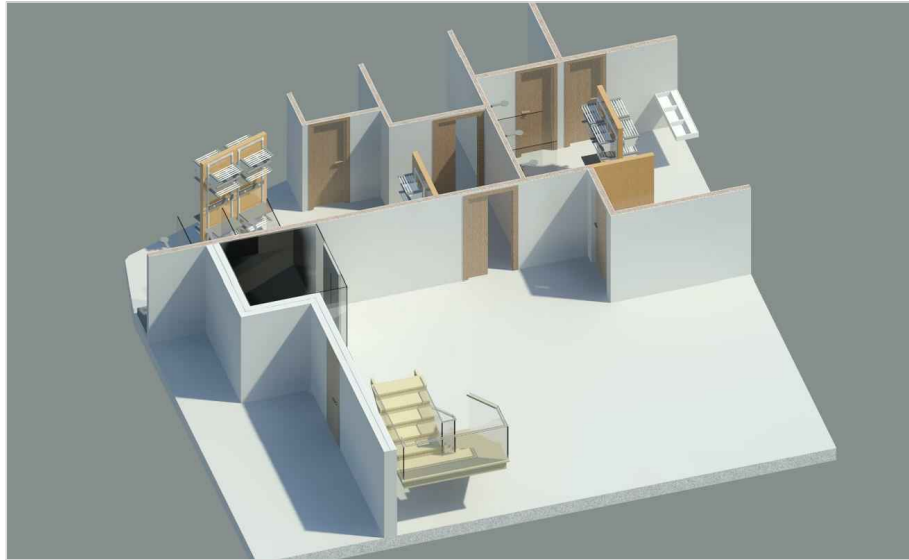


UNIVERSIDADE DA CORUÑA

# ARQUITECTURA

ESTADO REFORMADO

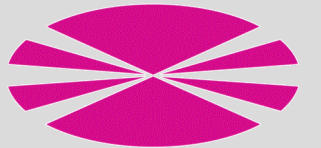




| PLANTA     | HABITACIÓN           | SUPERFICIE ÚTIL      |
|------------|----------------------|----------------------|
| SEMISÓTANO | ZONA DE ALMACENAJE   | 36,29 m <sup>2</sup> |
|            | ESCALERA             | 4,93 m <sup>2</sup>  |
|            | SALA DE MÁQUINAS     | 14,81 m <sup>2</sup> |
|            | VESTUARIO 1          | 27,34 m <sup>2</sup> |
|            | VESTUARIO 2          | 24,75 m <sup>2</sup> |
|            | ASCENSOR             | 3,99 m <sup>2</sup>  |
|            | ZONAS DE CIRCULACIÓN | 16,97 m <sup>2</sup> |

|                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| SUPERFICIE ÚTIL TOTAL | 129,08 m <sup>2</sup> |
|-----------------------|-----------------------|

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL | 156,01 m <sup>2</sup> |
|-----------------------------|-----------------------|



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado  
Rehabilitación y Restauración de vivienda unifamiliar de estilo colonial para Escuela de Música y Danza en la Villa de Ferreira do Valadouro.

Alumno  
Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor  
Casabella López, Ramiro.

Departamento  
Departamento de Tecnoloxía e Ciencias da Representación Gráfica da Escola Universitaria de Arquitectura Técnica.

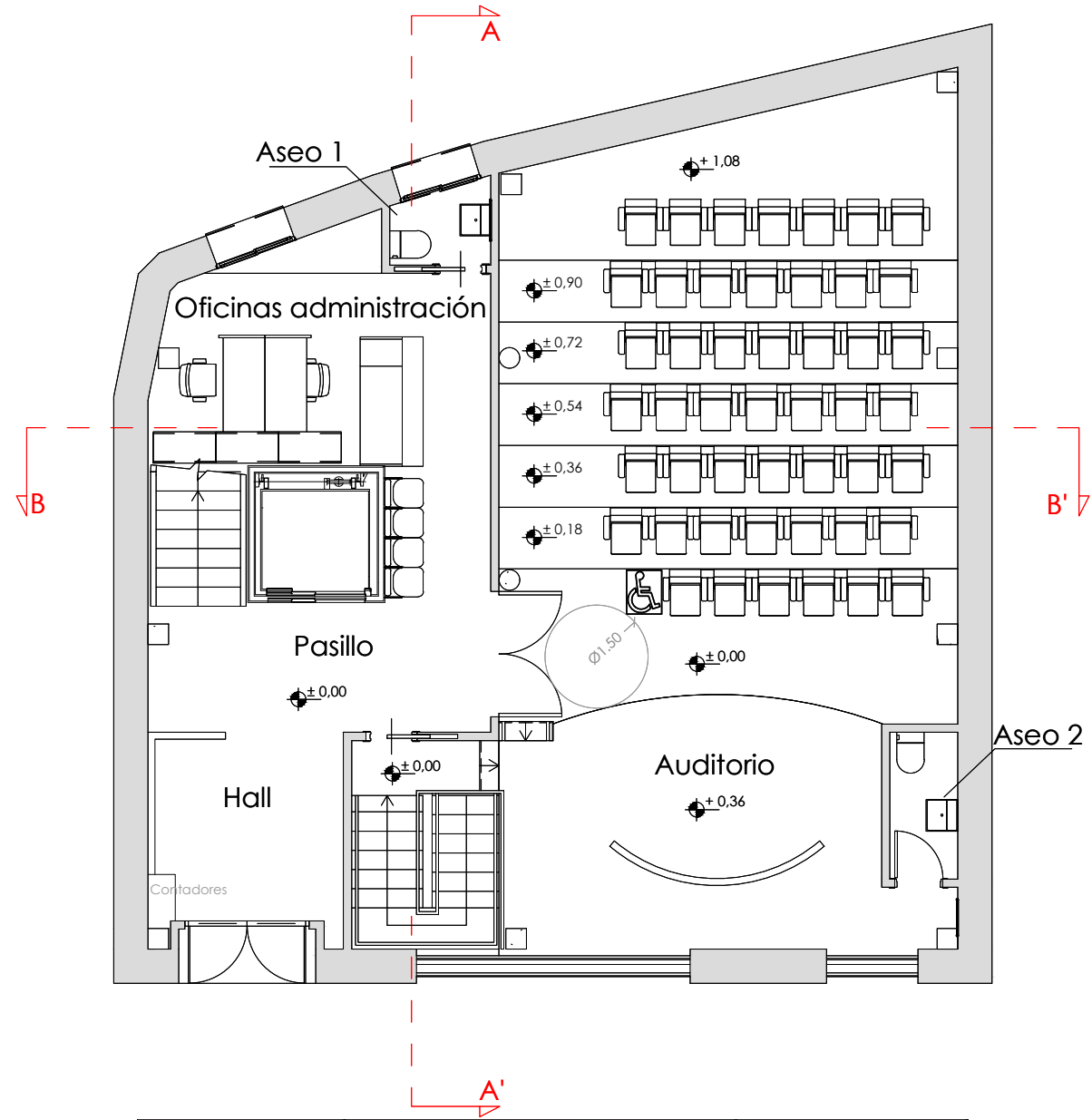
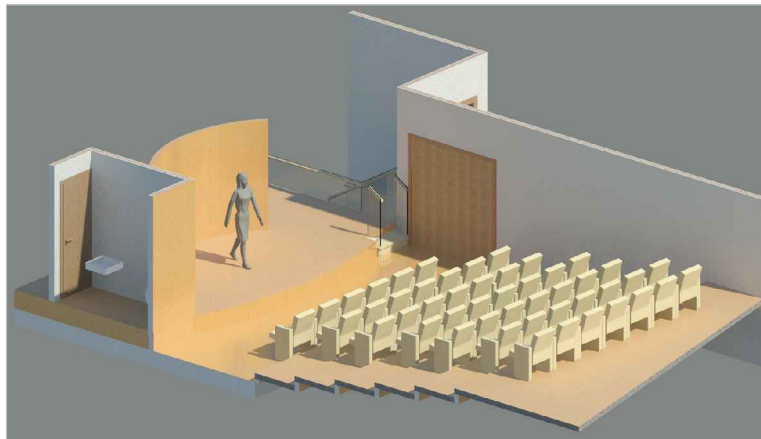
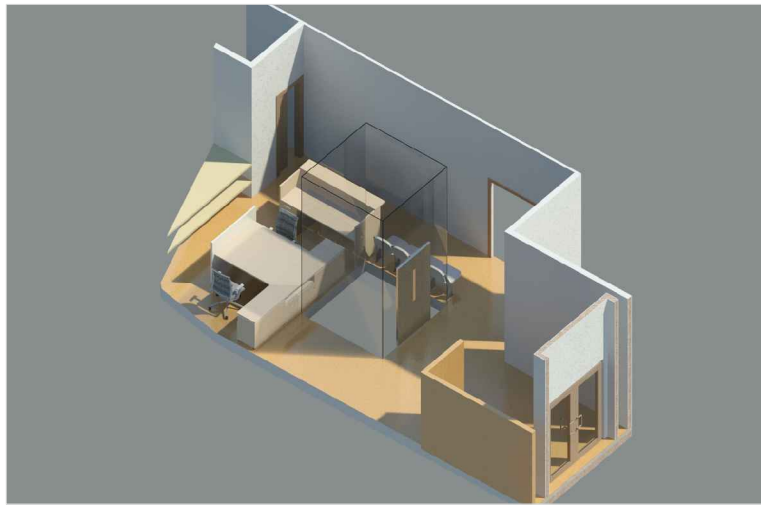
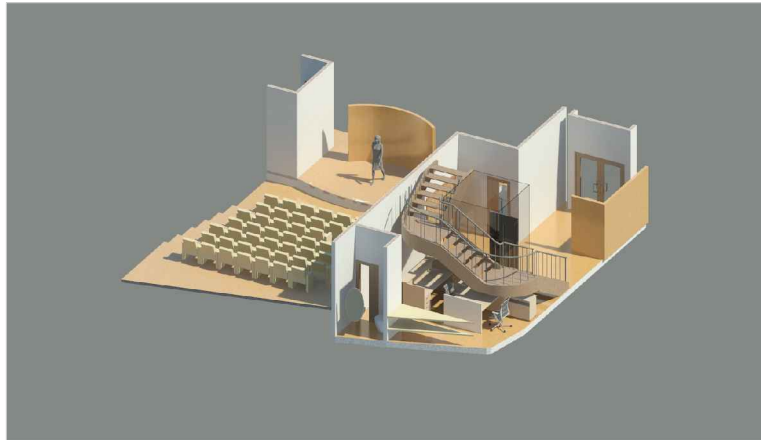
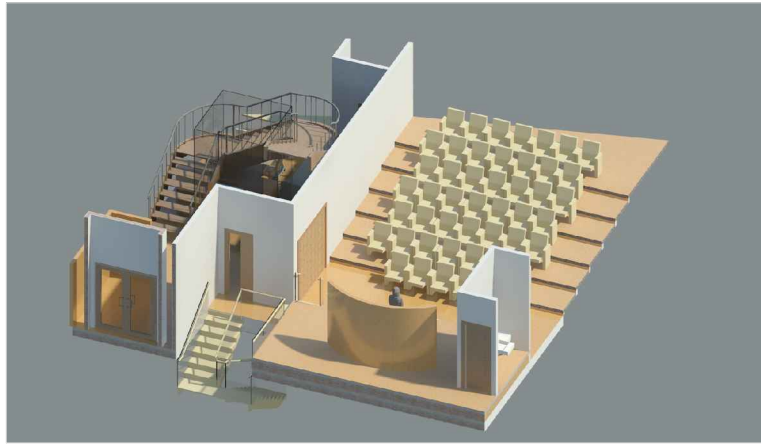
Título de plano  
Distribución de planta semisótano según su estado reformado.

Curso  
2014-2015

Orientación  
  
N

Número de plano  
ER-001

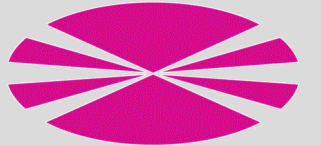
Escala  
1/100



| PLANTA      | HABITACIÓN      | SUPERFICIE ÚTIL      |
|-------------|-----------------|----------------------|
| PLANTA BAJA | ASEO 1          | 1,74 m <sup>2</sup>  |
|             | AUDITORIO       | 78,09 m <sup>2</sup> |
|             | ASEO 2          | 2,20 m <sup>2</sup>  |
|             | ESCALERA 1      | 5,18 m <sup>2</sup>  |
|             | HALL            | 9,40 m <sup>2</sup>  |
|             | PASILLO         | 12,52 m <sup>2</sup> |
|             | ESCALERA 2      | 2,77 m <sup>2</sup>  |
|             | ZONA DE OFICINA | 14,95 m <sup>2</sup> |
|             | ASCENSOR        | 3,99 m <sup>2</sup>  |

|                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| SUPERFICIE ÚTIL TOTAL | 130,84 m <sup>2</sup> |
|-----------------------|-----------------------|

|                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL | 156,01 m <sup>2</sup> |
|-----------------------------|-----------------------|



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y Restauración de vivienda unifamiliar de estilo colonial para Escuela de Música y Danza en la Villa de Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de Tecnoloxía e Ciencias da Representación Gráfica da Escola Universitaria de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Distribución de planta baja según su estado reformado

Curso

2014-2015

Orientación

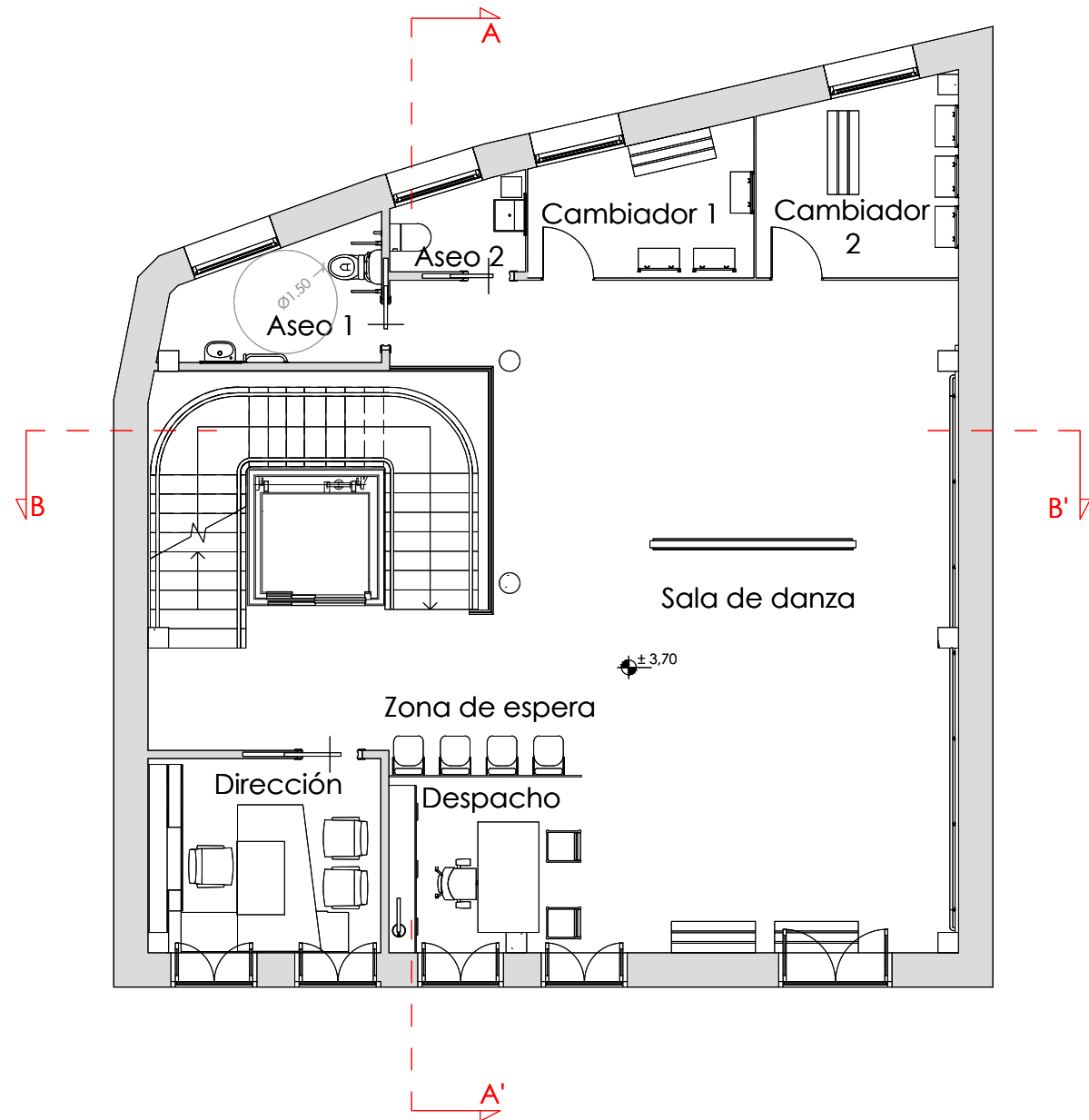


Número de plano

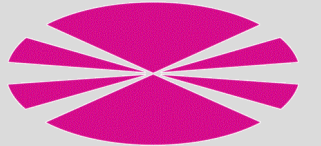
ER-002

Escala

1/100



| PLANTA                      | HABITACIÓN           | SUPERFICIE ÚTIL       |
|-----------------------------|----------------------|-----------------------|
| PLANTA PRIMERA              | ASEO 1               | 5,07 m <sup>2</sup>   |
|                             | ASEO 2               | 2,38 m <sup>2</sup>   |
|                             | CAMBIADOR 1          | 6,06 m <sup>2</sup>   |
|                             | CAMBIADOR 2          | 7,39 m <sup>2</sup>   |
|                             | SALA DE DANZA        | 62,10 m <sup>2</sup>  |
|                             | ZONA DE ESPERA       | 3,80 m <sup>2</sup>   |
|                             | DESPACHO PROFESORADO | 7,83 m <sup>2</sup>   |
|                             | DIRECCIÓN            | 9,48 m <sup>2</sup>   |
|                             | PASILLO              | 9,79 m <sup>2</sup>   |
|                             | ESCALERA             | 14,13 m <sup>2</sup>  |
|                             | ASCENSOR             | 3,99 m <sup>2</sup>   |
| SUPERFICIE ÚTIL TOTAL       |                      | 132,02 m <sup>2</sup> |
| SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL |                      | 156,01 m <sup>2</sup> |



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Distribución de planta  
primera según su estado  
reformado

Curso

2014-2015

Orientación



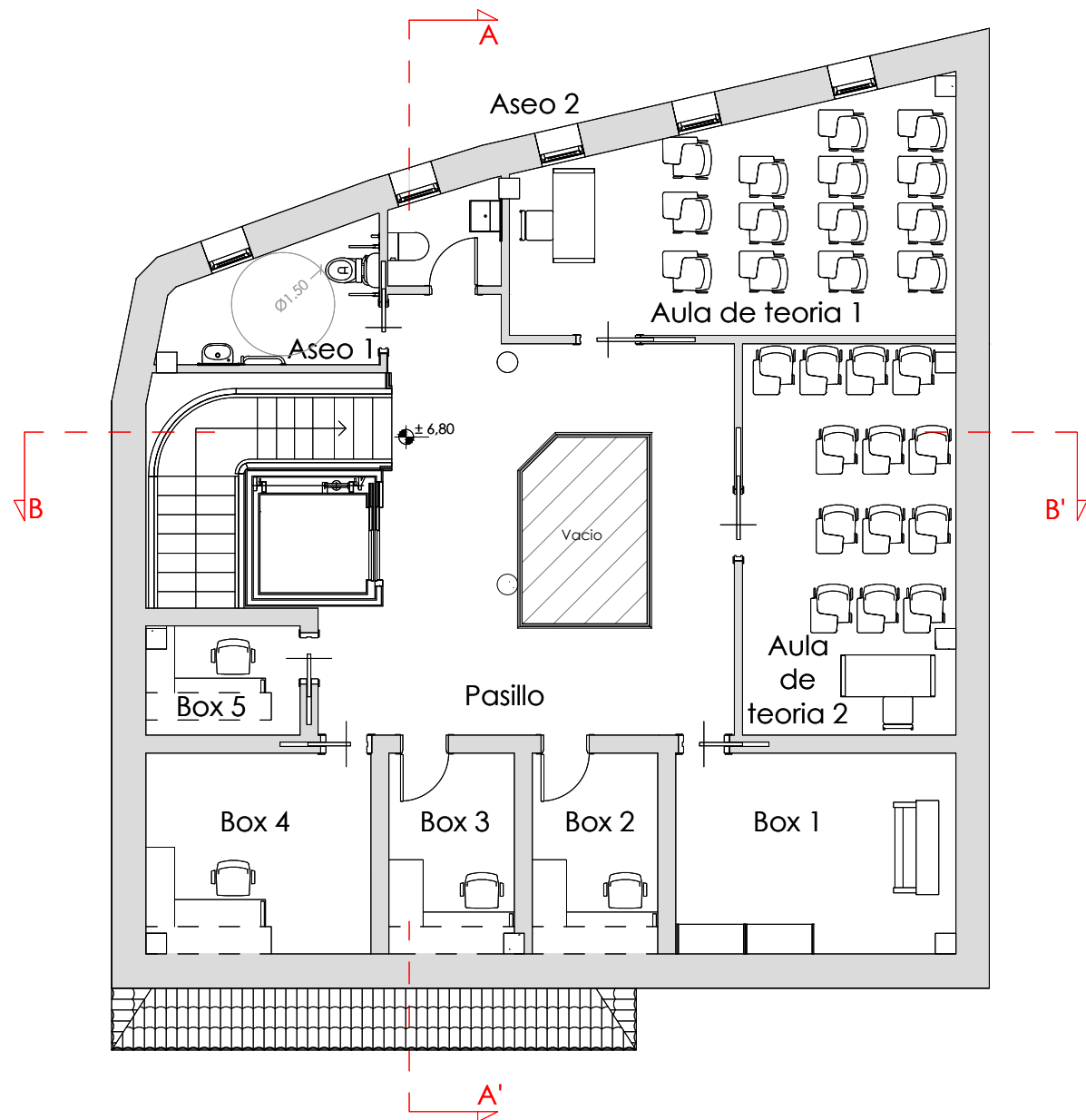
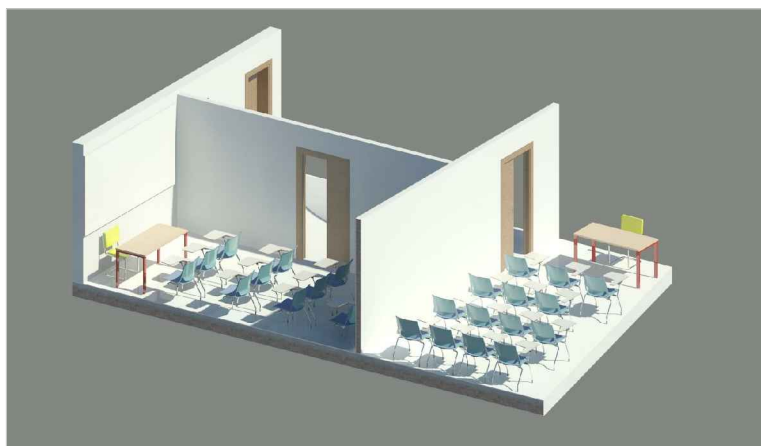
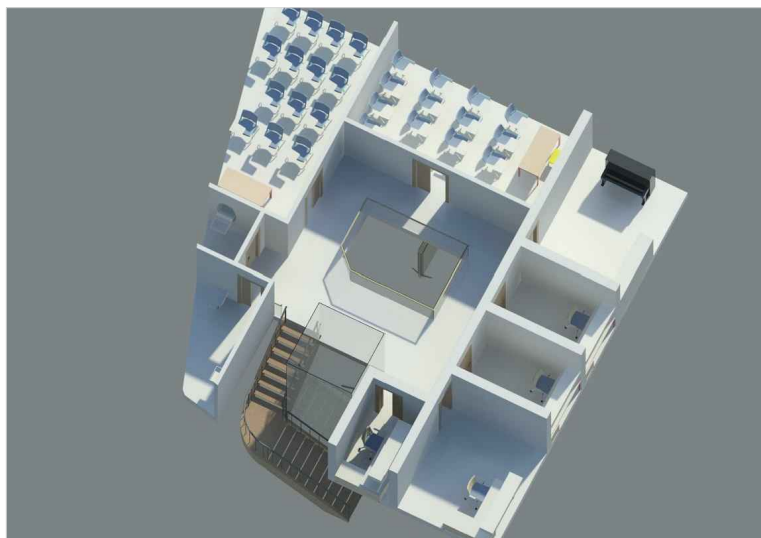
Número de plano

ER-003

Escala

1/100

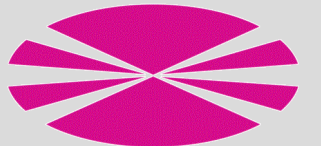




| PLANTA               | HABITACIÓN       | SUPERFICIE ÚTIL      |
|----------------------|------------------|----------------------|
| PLANTA BAJO CUBIERTA | ASEO 1           | 5,13 m <sup>2</sup>  |
|                      | ASEO 2           | 2,21 m <sup>2</sup>  |
|                      | AULA DE TEORIA 1 | 20,03 m <sup>2</sup> |
|                      | AULA DE TEORIA 2 | 17,55 m <sup>2</sup> |
|                      | BOX 1            | 11,84 m <sup>2</sup> |
|                      | BOX 2            | 5,34 m <sup>2</sup>  |
|                      | BOX 3            | 5,30 m <sup>2</sup>  |
|                      | BOX 4            | 9,54 m <sup>2</sup>  |
|                      | BOX 5            | 3,48 m <sup>2</sup>  |
|                      | PASILLO          | 31,80 m <sup>2</sup> |
|                      | ESCALERA         | 7,69 m <sup>2</sup>  |
|                      | ASCENSOR         | 3,99 m <sup>2</sup>  |

**SUPERFICIE ÚTIL TOTAL 123,89 m<sup>2</sup>**

**SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL 156,01 m<sup>2</sup>**



**UNIVERSIDADE DA CORUÑA**

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y Restauración de vivienda unifamiliar de estilo colonial para Escuela de Música y Danza en la Villa de Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de Tecnoloxía e Ciencias da Representación Gráfica da Escola Universitaria de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Distribución de planta bajo cubierta según su estado reformado

Curso

2014-2015

Orientación



Número de plano

ER-004

Escala

1/100



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Definición de fachada  
Oeste o principal según  
su estado reformado

Curso

2014-2015

Orientación



Número de plano

ER-005

Escala

1/50







UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Definición de fachada  
Norte o lateral derecha  
y fachada Este o Trasera  
según su estado  
reformado. Detalles de  
canalón visto y oculto  
de la cubierta de zinc.

Curso

2014-2015

Orientación

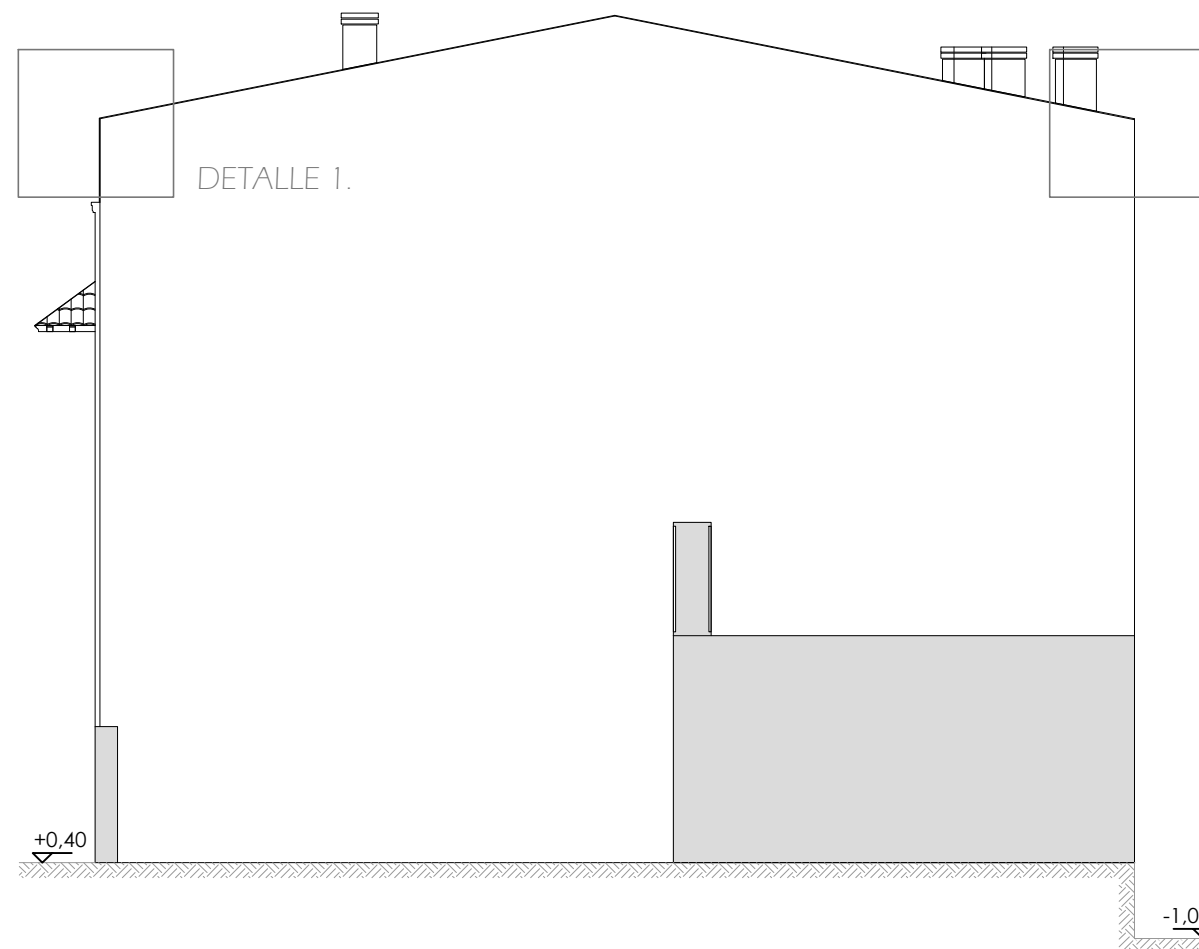


Número de plano

ER-006

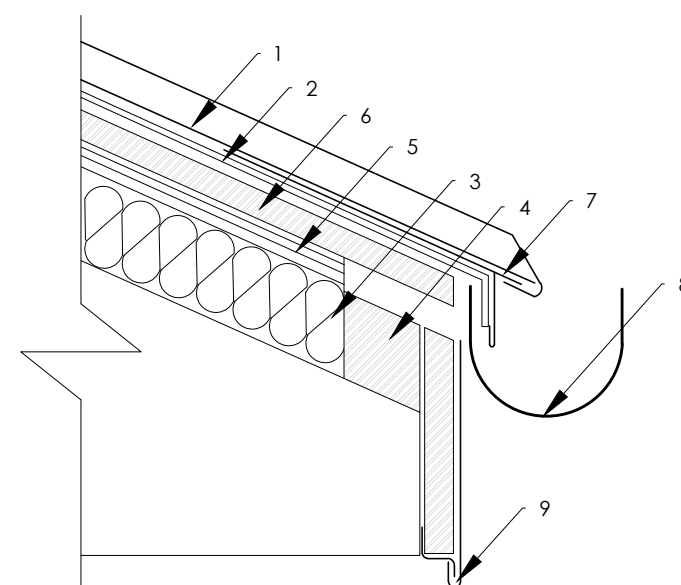
Escala

1/100



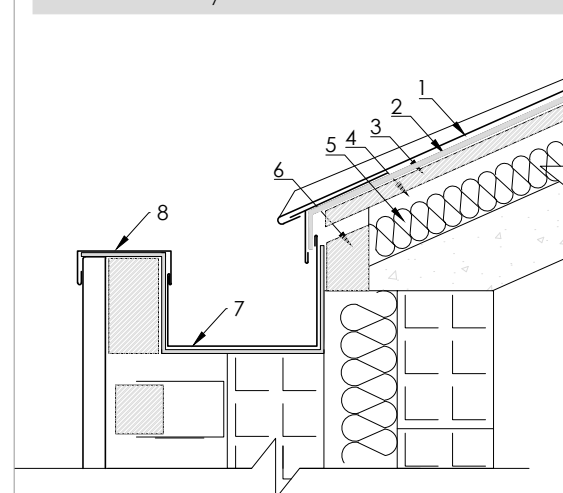
DETALLE 2.

DETALLE 2. ESQUEMA DE ENCUENTRO FALDÓN CON CANALÓN.  
ESCALA 1/5

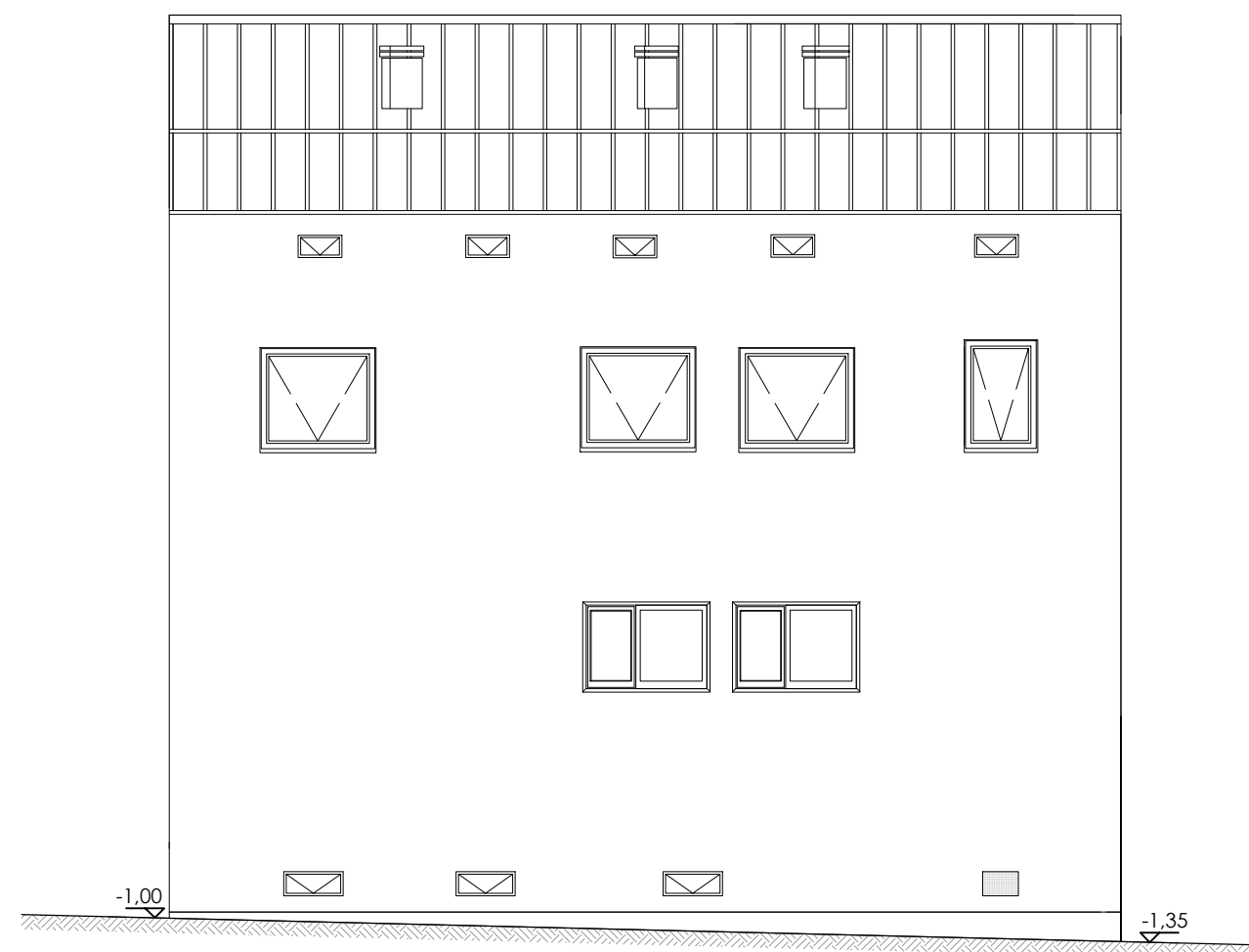


1. Chapa de zinc 0.65 mm.
2. Lámina de nódulos tipo delta para ventilación
3. Aislamiento térmico poliestireno extruido de 5 cm.
4. Rastreles de pino rojo tratado de 5x5 cm.
5. Rastreles de pino rojo tratado de 7x5 cm.
6. Tablero aglomerado hidrófugo de 19 mm de espesor.
7. Pieza de babero en xinc a la que se enlazan las planchas de cubierta
8. Canalón visto de chapa de zinc sobre soportes de acero cada 50 cm.
9. Forrado de frente de forjado en chapa de zinc.

DETALLE 1. ESQUEMA CANALÓN OCULTO.  
ESCALA 1/10



1. Chapa de zinc 0.65 mm.
2. Lámina de nódulos tipo delta para ventilación
3. Tablero aglomerado hidrófugo de 19 mm de espesor.
4. Rastreles de pino rojo tratado de 7x5 cm, colocados en el sentido de la pendiente.
5. Aislamiento de poliestireno extruido de 5 cm colocado entre rastreles.
6. Rastrel de 5x5 cm fijado a la cabeza de los rastreles dejando un hueco entre tablero y rastrel para facilitar la entrada de aire.
7. Canalón de zinc de 0.65 mm..
8. Chapa de zinc de 0.65 mm.





UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Sección A-A' según su  
estado reformado

Curso

2014-2015

Orientación

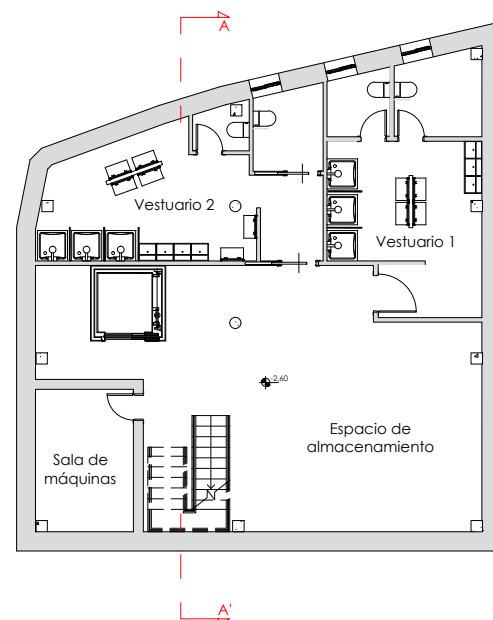
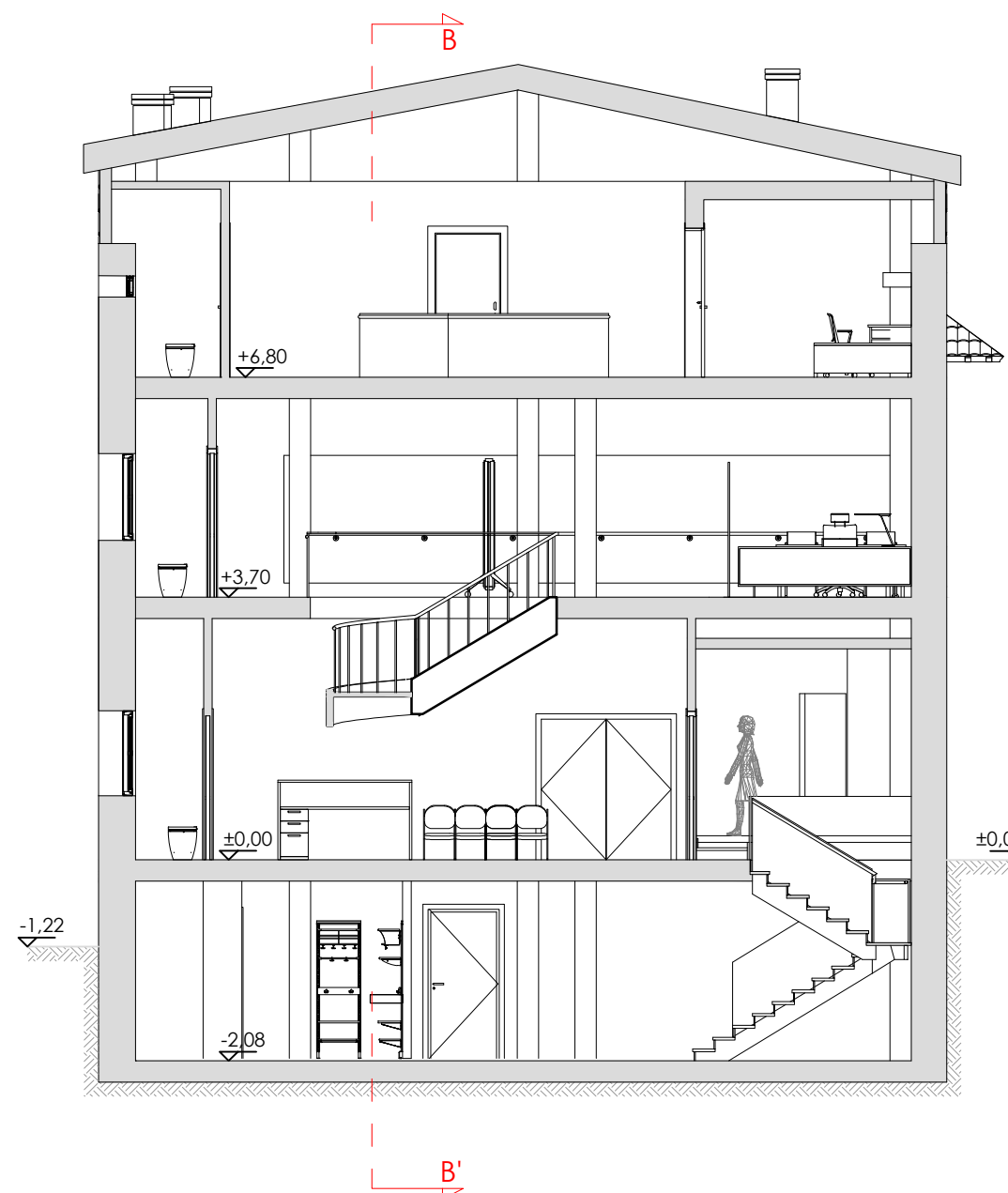
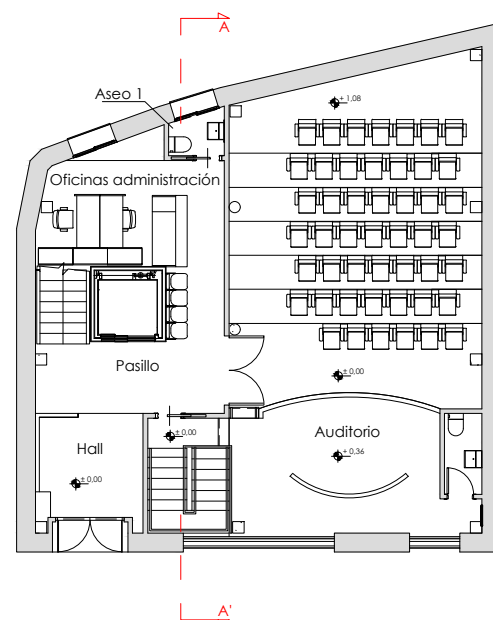
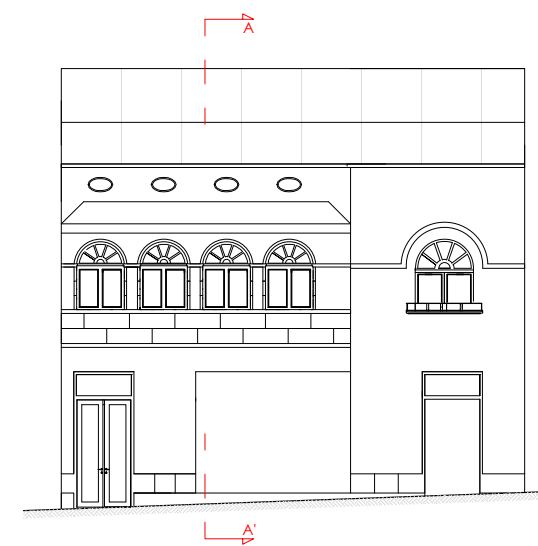
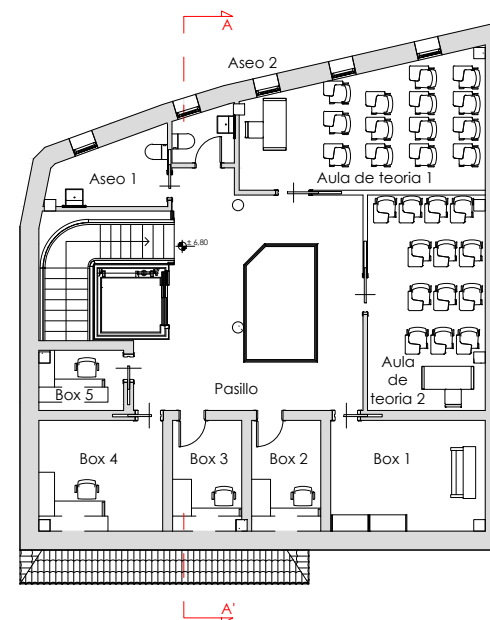
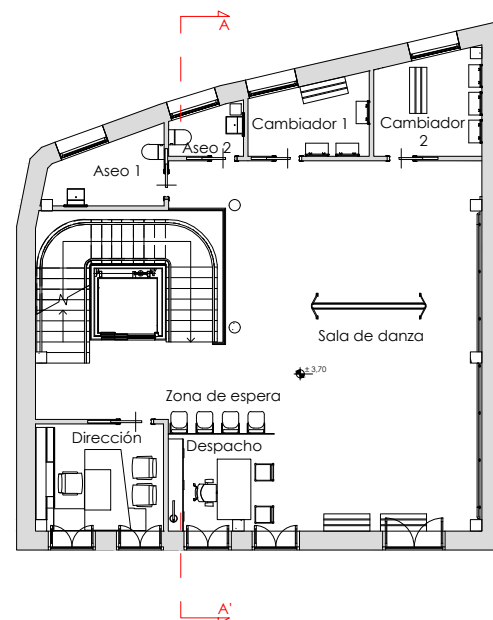


Número de plano

ER-007

Escala

1/100





UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Sección B-B' según su  
estado reformado

Curso

2014-2015

Orientación

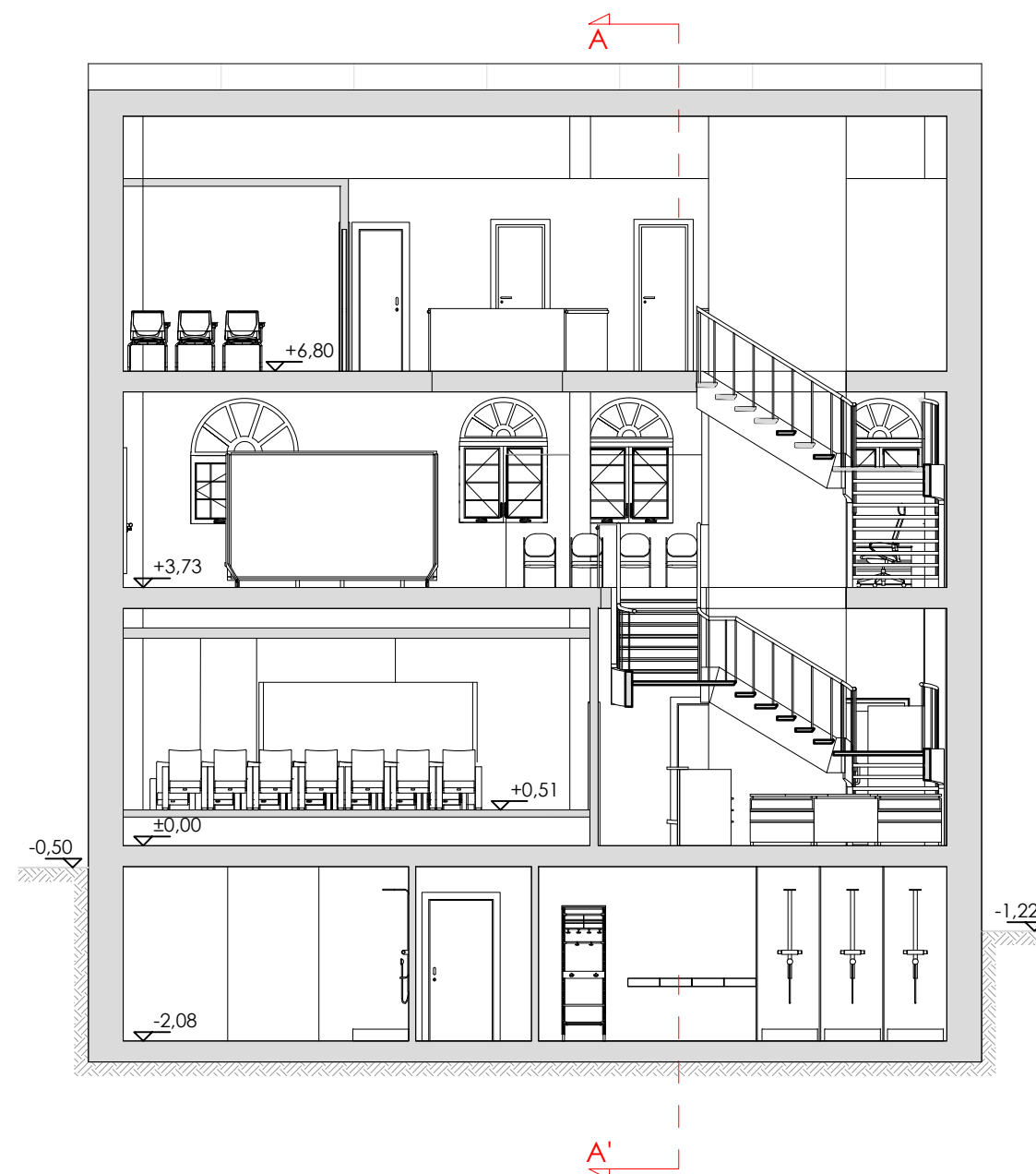
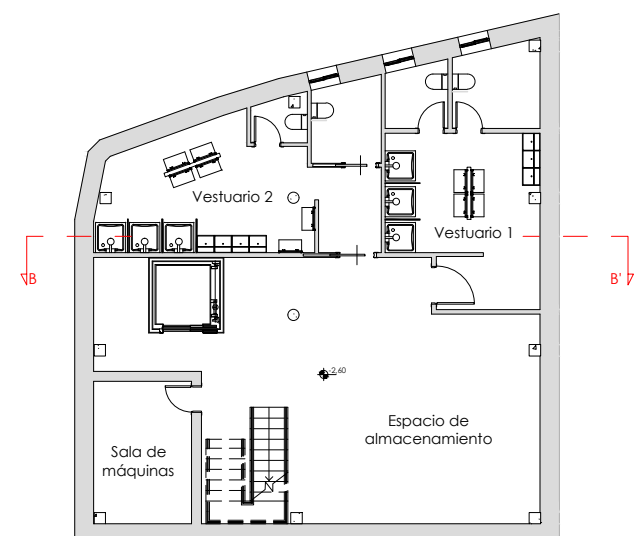
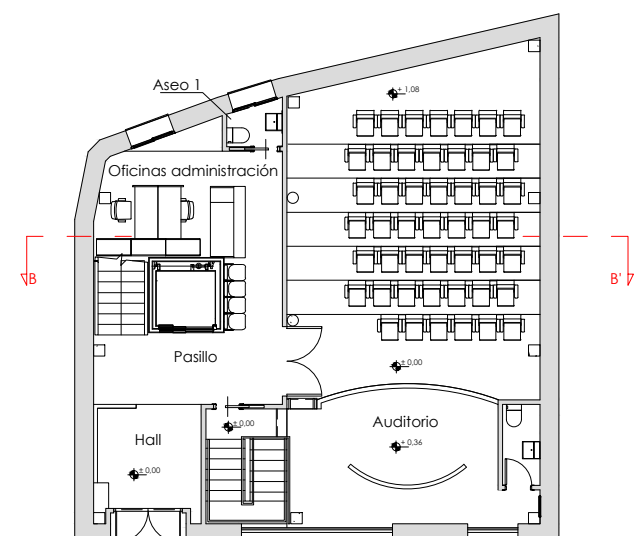
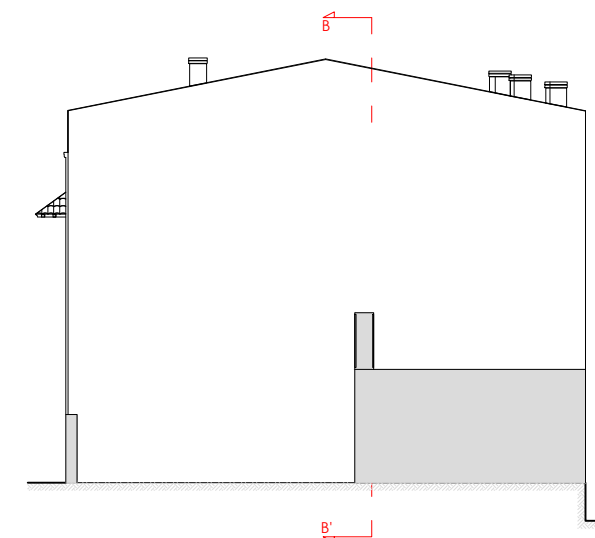
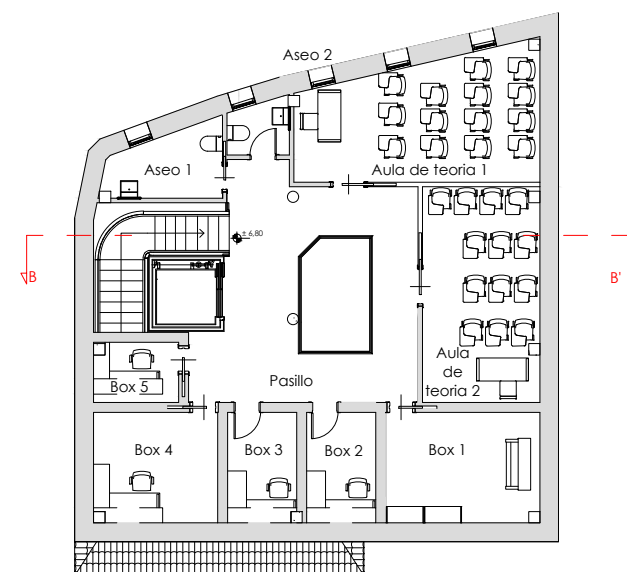
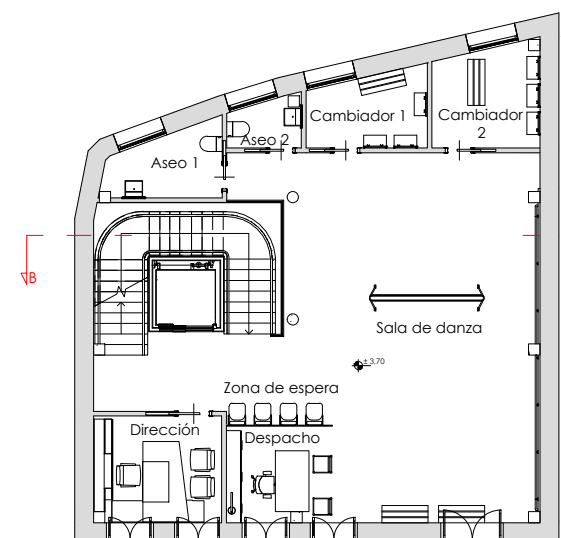


Número de plano

ER-008

Escala

1/100





UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Definición de la cubierta  
de Zinc.

Curso

2014-2015

Orientación



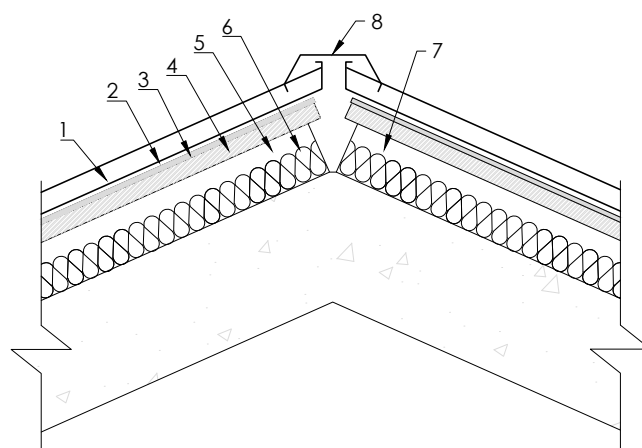
Número de plano

ER-009

Escala

1/100

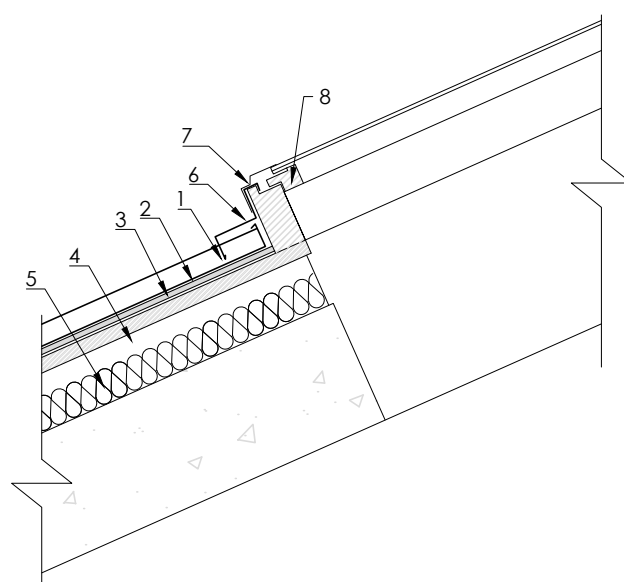
DETALLE 1. CUMBRERA.  
ESCALA 1/10



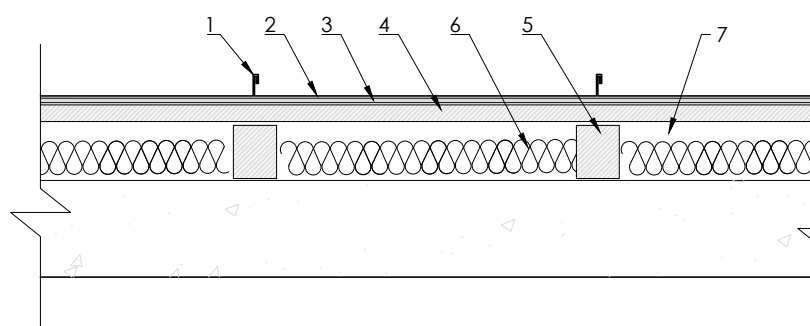
1. Junta alzada.
2. Chapa de zinc de 0.65 mm de espesor.
3. Lámina de nódulos tipo delta para evitar condensación.
4. Tablero de madera.
5. Rastrel de pino rojo tratado de 7x5 cm, colocados entre rastreles.
6. Aislamiento de poliestireno extruido de 5 cm colocado entre rastreles.
7. Cámara de aire.
8. Remate de cumbra en chapa de zinc remachada mediante junta alzada.

DETALLE 3. ENCUENTRO CON VENTANA DE CUBIERTA.  
ESCALA 1/10

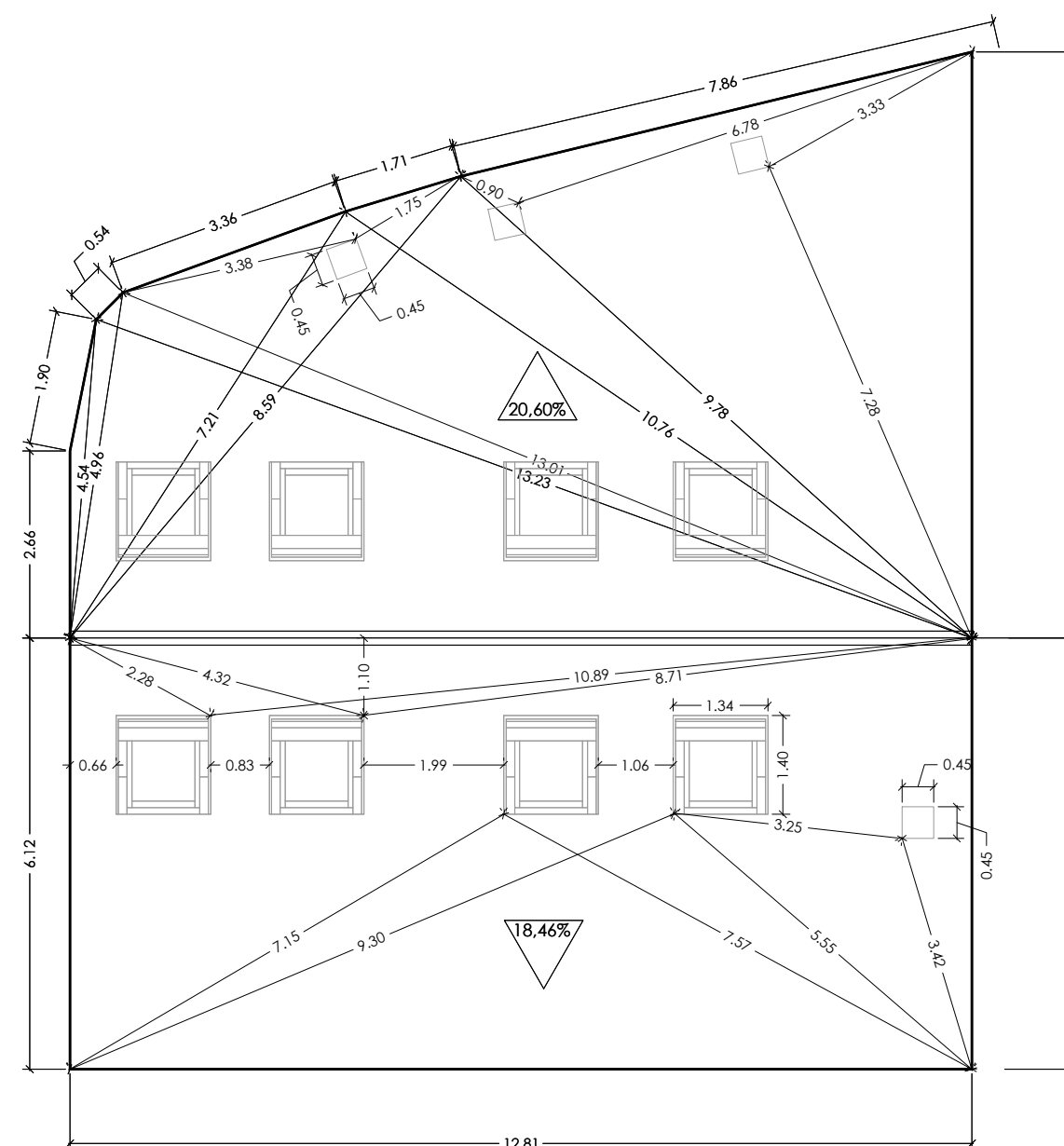
1. Chapa de zinc de 0.65 mm.
2. Lámina de nódulos tipo delta para ventilación.
3. Tablero aglomerado hidrófugo de 19 mm de espesor.
4. Aislamiento de poliestireno extruido de 4 cm de espesor.
5. Rastrel de 6x5 cm de pino rojo tratado.
6. Remate contra ventana de cubierta en chapa de zinc.
7. Tapajuntas de la ventana de cubierta.
8. Perfilera de la ventana de cubierta.

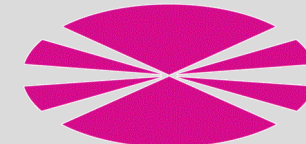


DETALLE 2. SECCIÓN TRANSVERSAL DE LA CUBIERTA.  
ESCALA 1/10



1. Junta de las chapas de zinc.
2. Chapa de zinc de 0.65 mm de espesor.
3. Lámina de nódulos de alta densidad tipo delta.
4. Tablero de aglomerado hidrófugo de 19 mm de espesor.
5. Rastrel de pino rojo tratado de 7x5 cm.
6. Aislamiento poliestireno extruido de 5 cm de espesor.
7. Cámara de aire de 2 cm.





UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Cotas de planta  
semisótano y planta  
baja según su estado  
reformado.

Curso

2014-2015

Orientación



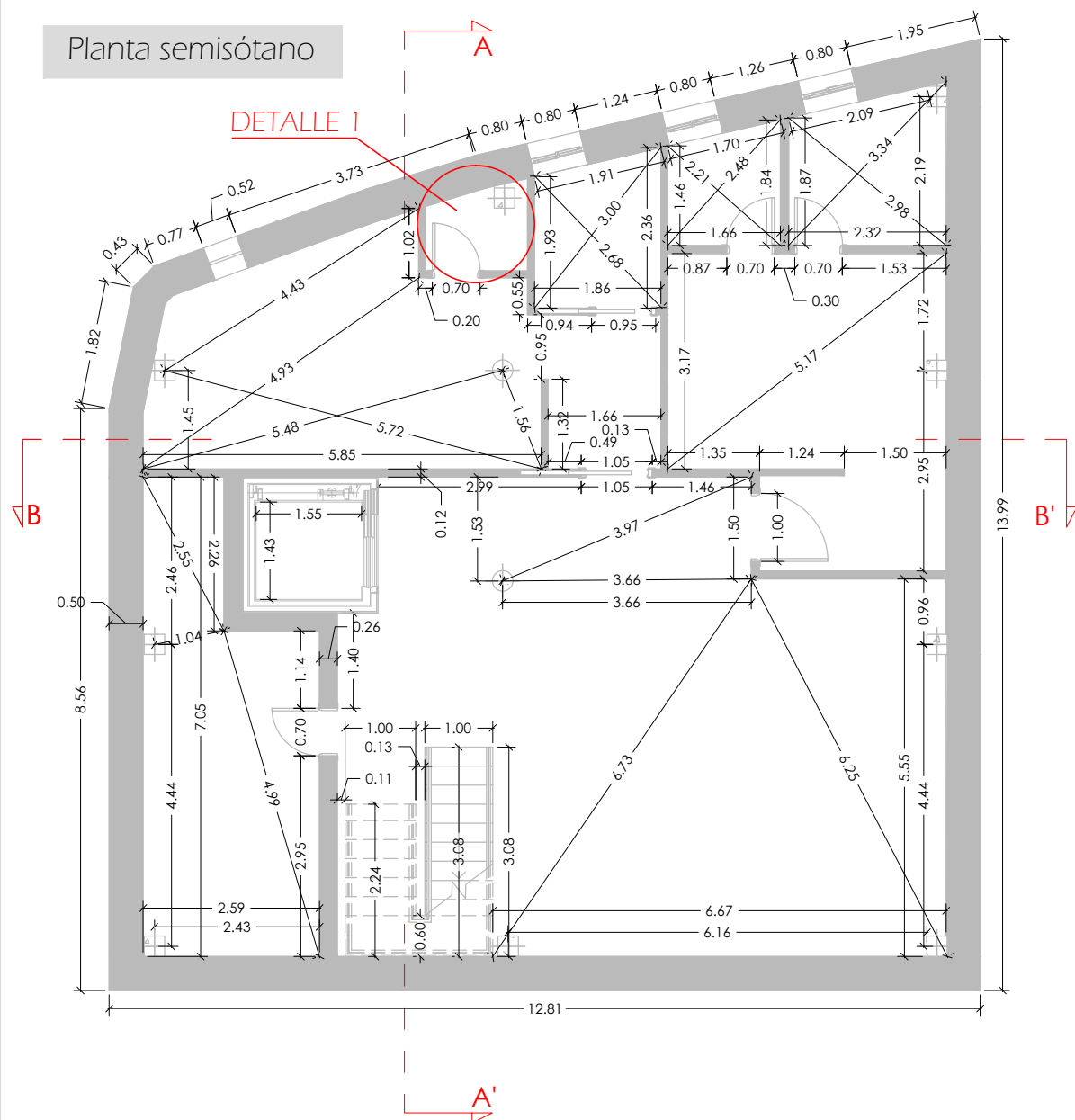
Número de plano

ER-010

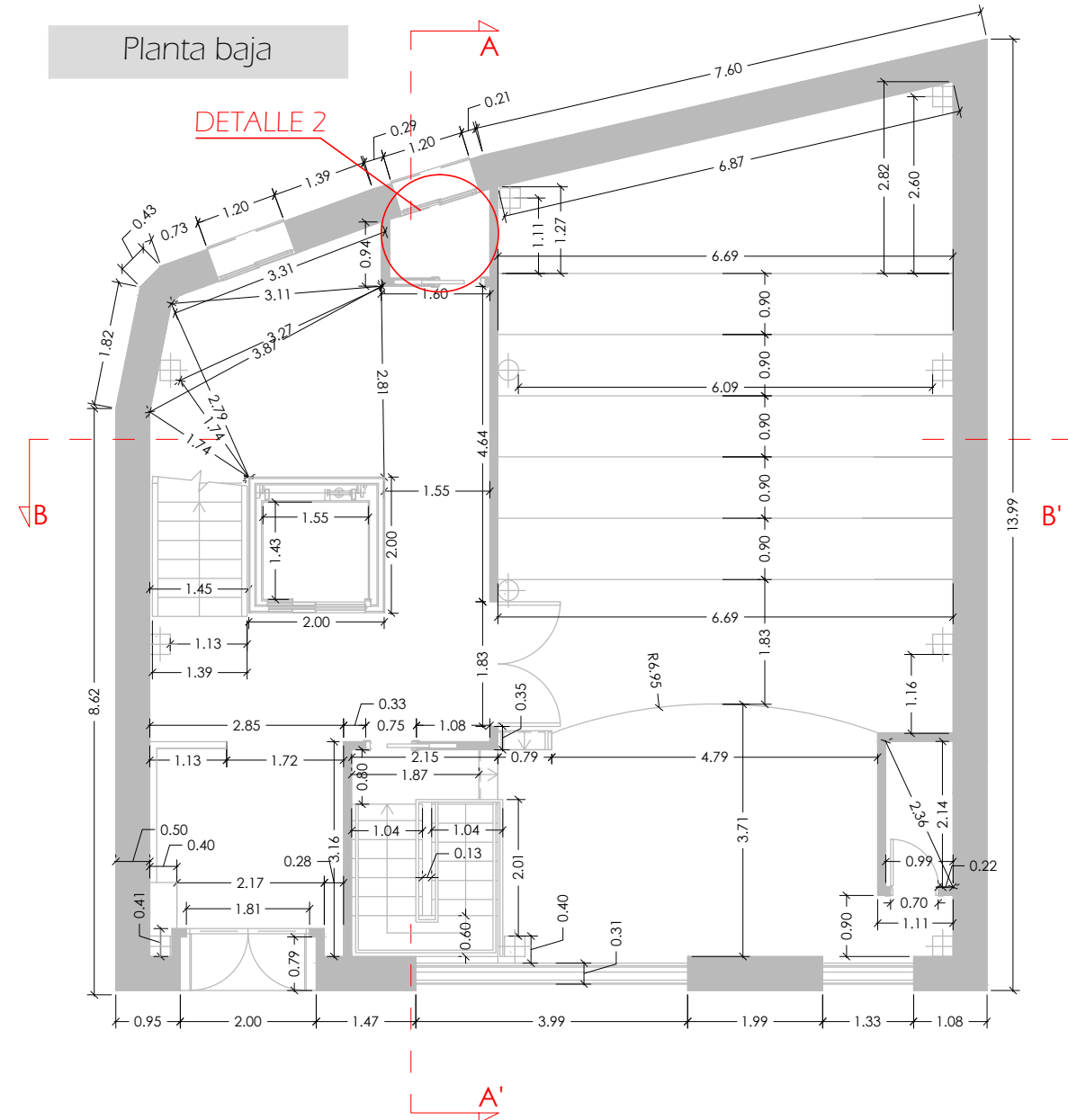
Escala

1/100

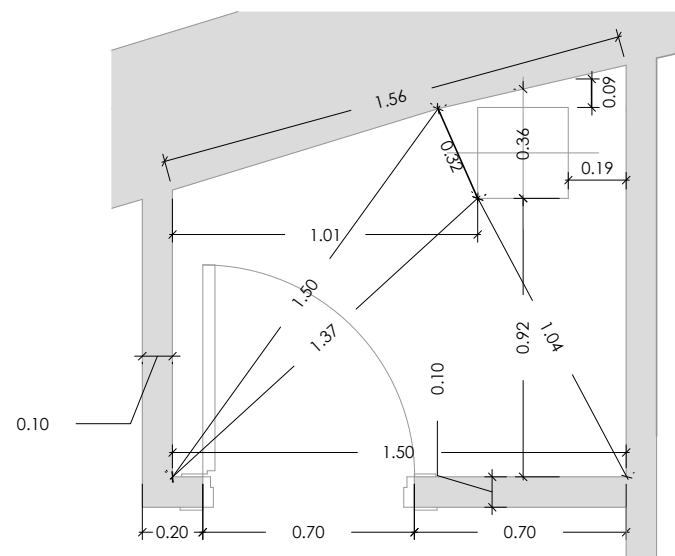
Planta semisótano



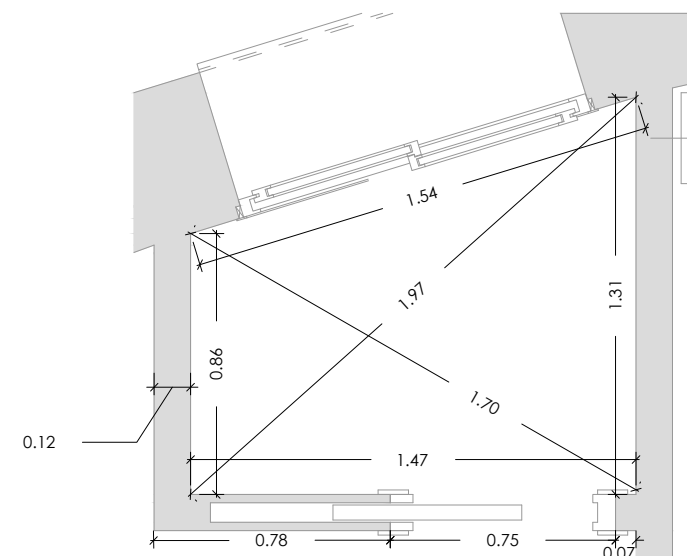
Planta baja



DETALLE 1. COTAS DE ASEO.  
ESCALA 1/25

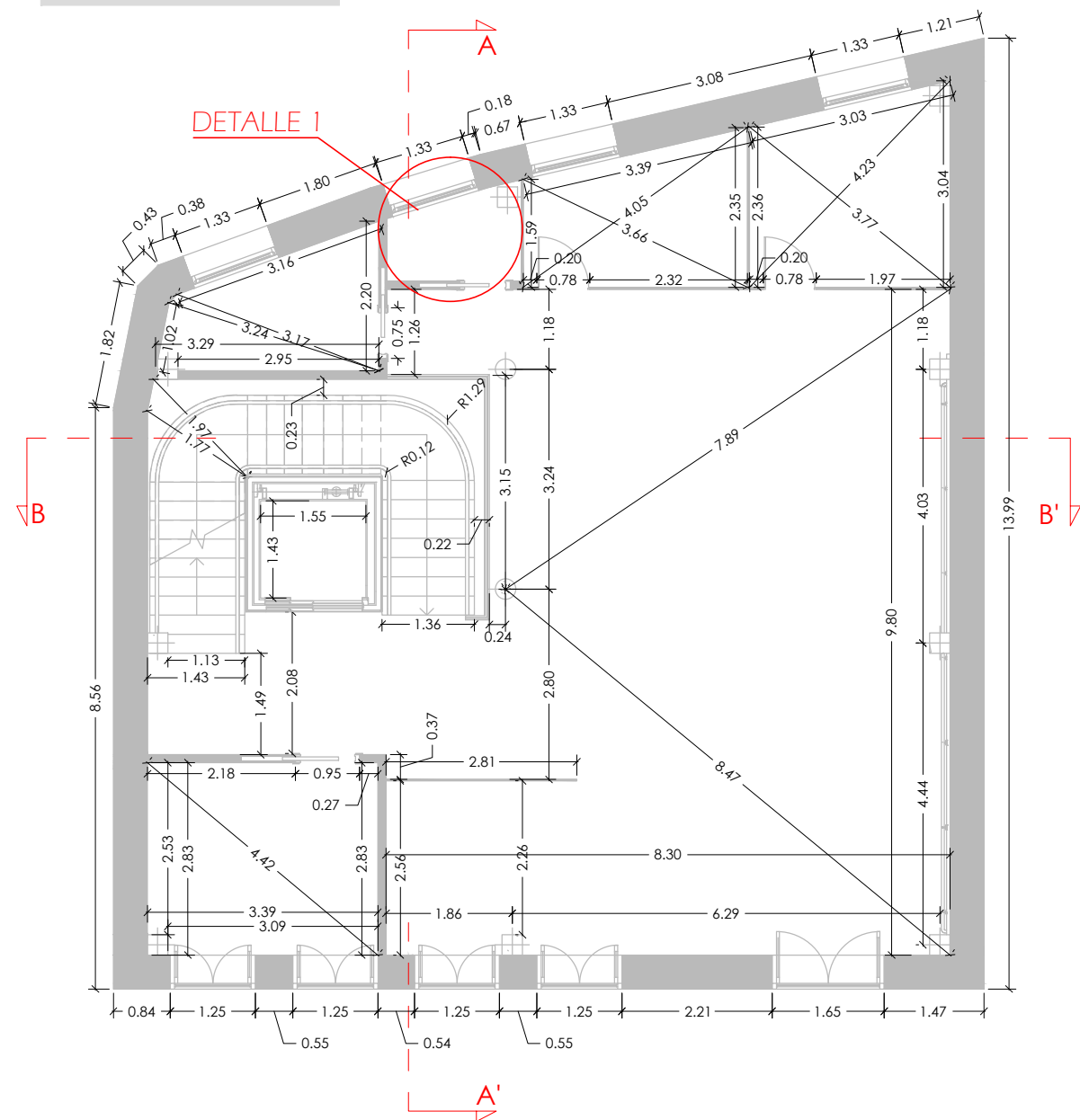


DETALLE 2. COTAS DE ASEO.  
ESCALA 1/25

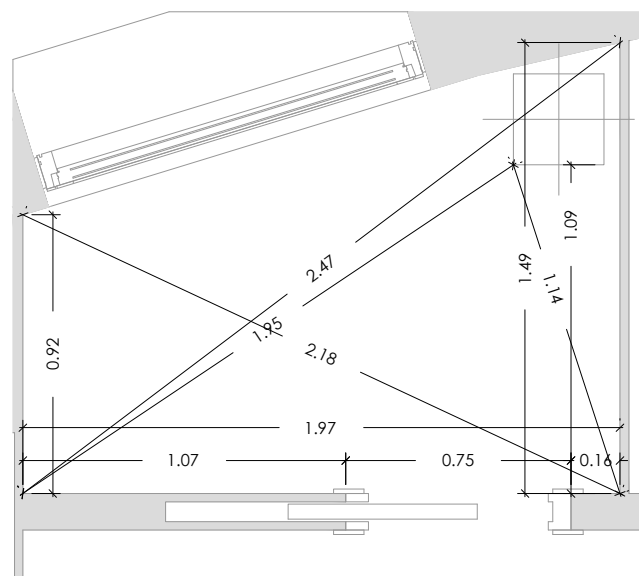




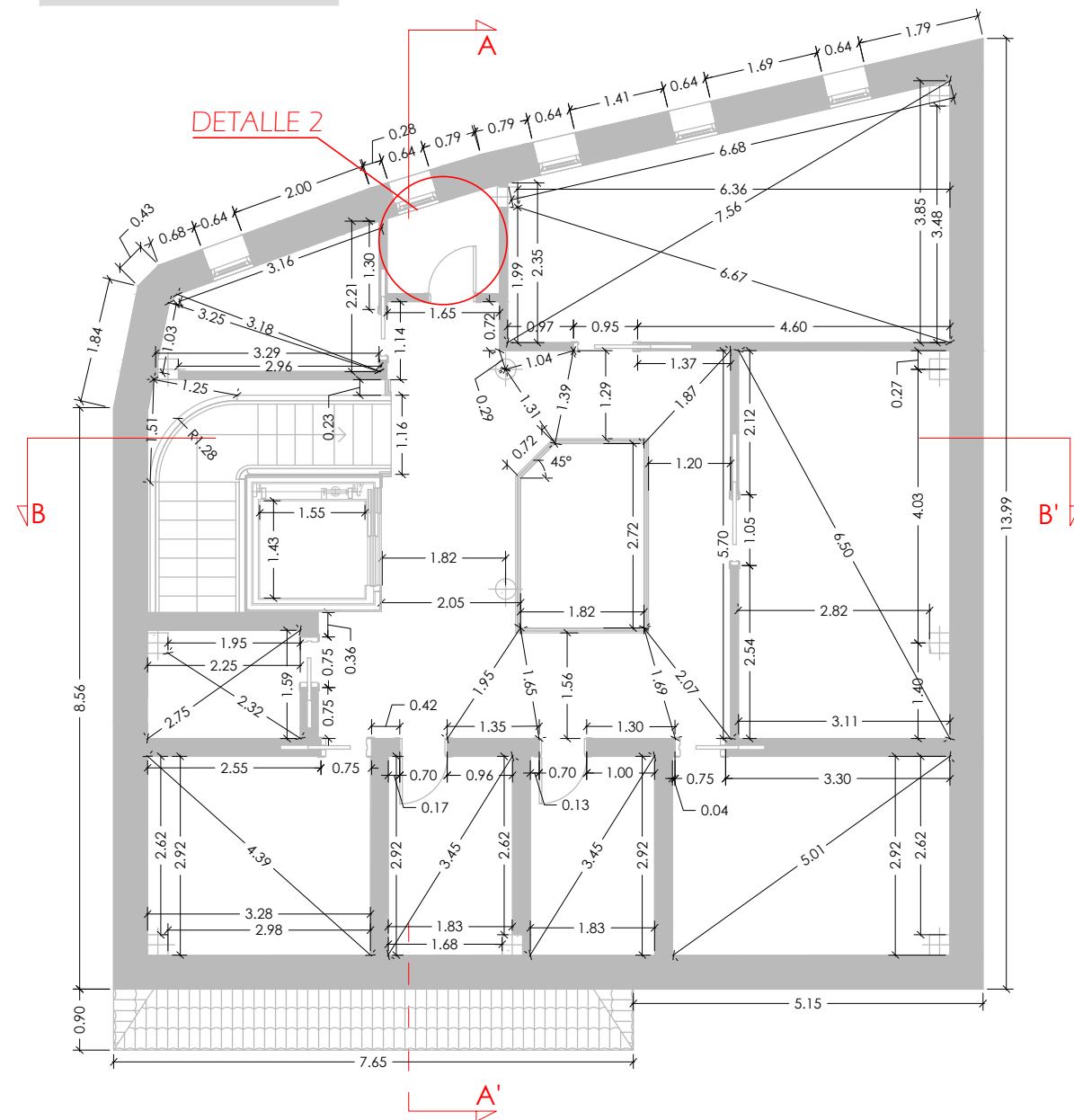
Planta primera



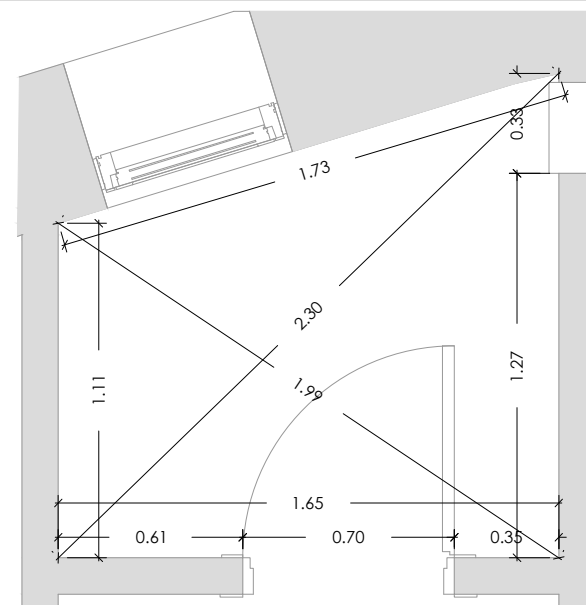
DETALLE 1. COTAS DE ASEO.  
ESCALA 1/25



Planta bajo cubierta



DETALLE 2. COTAS DE ASEO.  
ESCALA 1/25



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Cotas de planta primera  
y planta bajo cubierta  
según su estado  
reformado.

Curso

2014-2015

Orientación

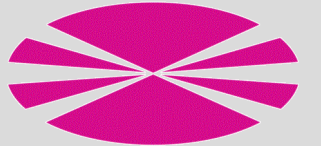


Número de plano

ER-011

Escala

1/100



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Cotas de fachada Oeste  
o principal según su  
estado reformado

Curso

2014-2015

Orientación

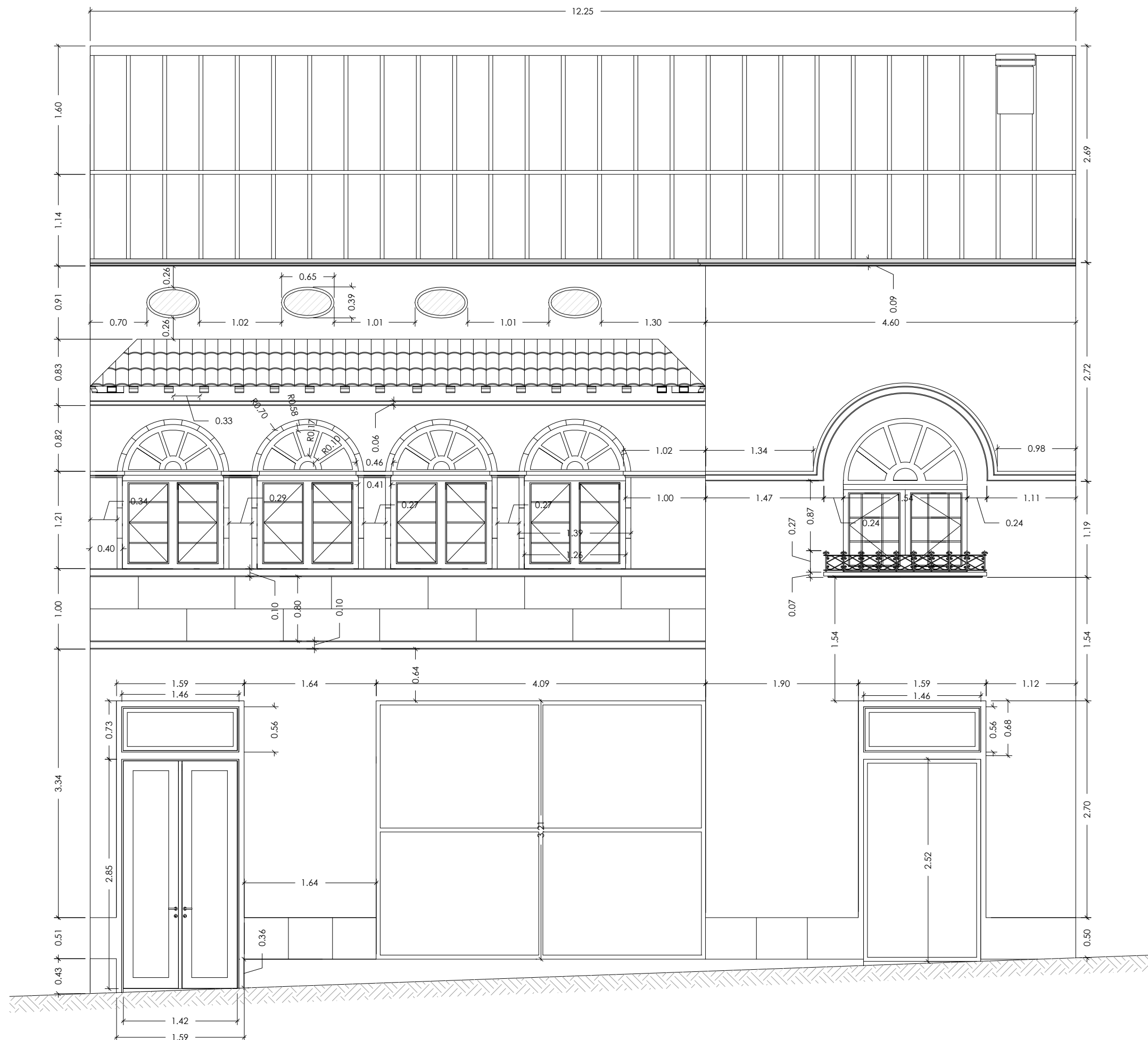


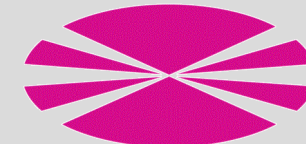
Número de plano

ER-012

Escala

1/50





UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Cotas de fachada Norte  
o lateral derecha según  
su estado reformado.

Curso

2014-2015

Orientación

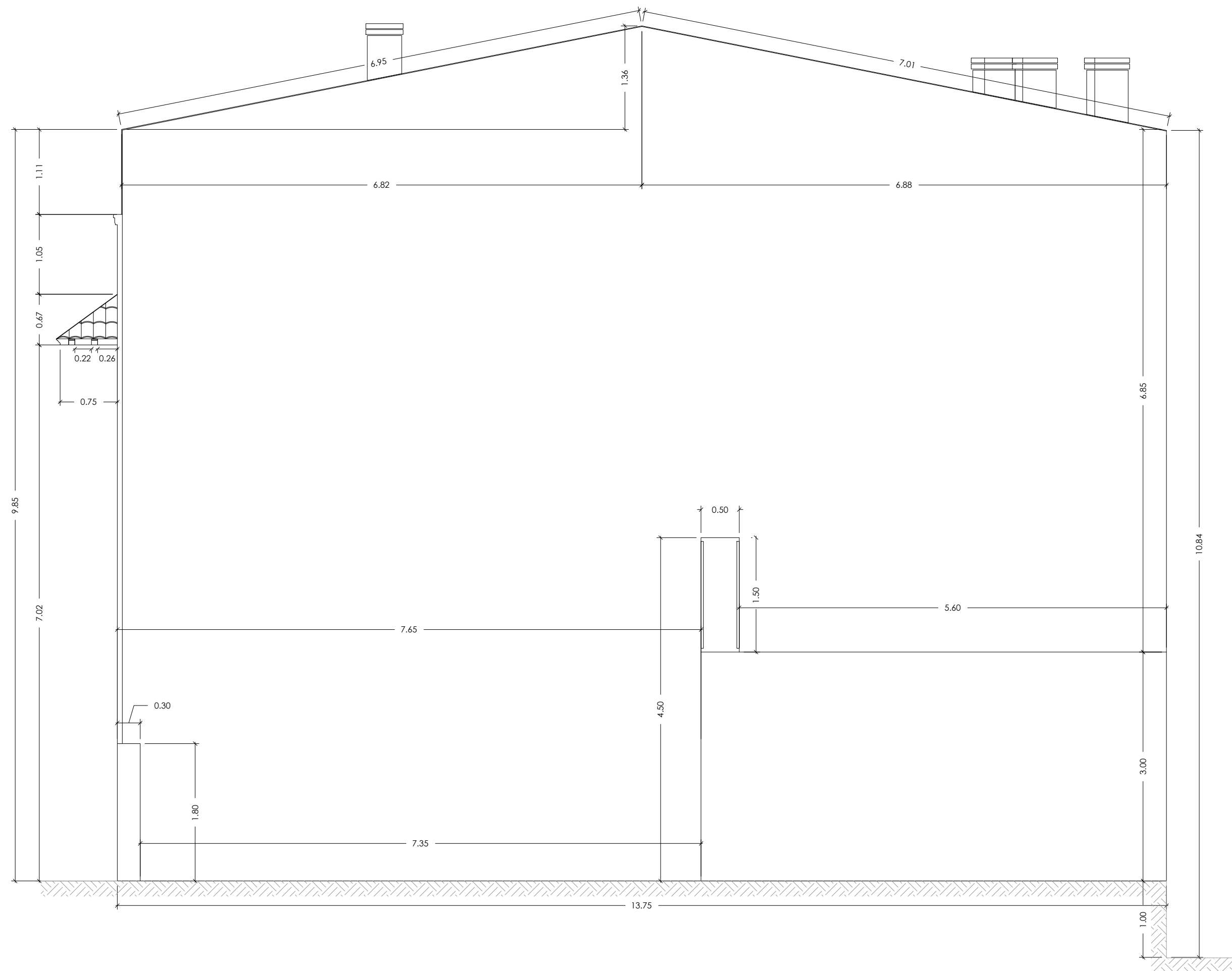


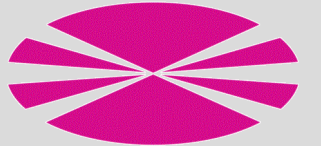
Número de plano

ER-013

Escala

1/50





UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Cotas de fachada Este o  
Trasera según su estado  
reformado.

Curso

2014-2015

Orientación

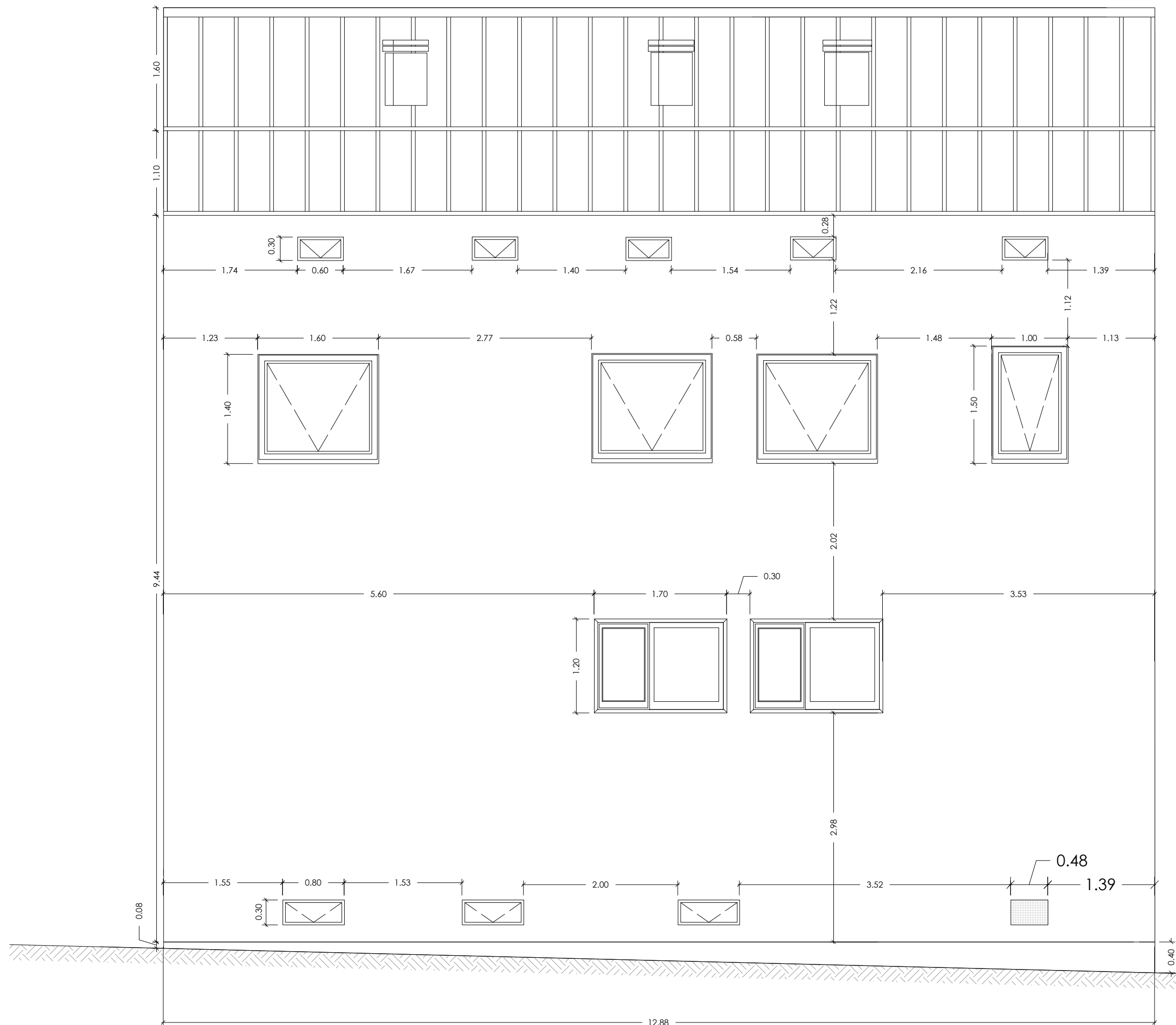


Número de plano

ER-014

Escala

1/50





UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Cotas de sección A-A' y  
sección B-B' según su  
estado reformado

Curso

2014-2015

Orientación



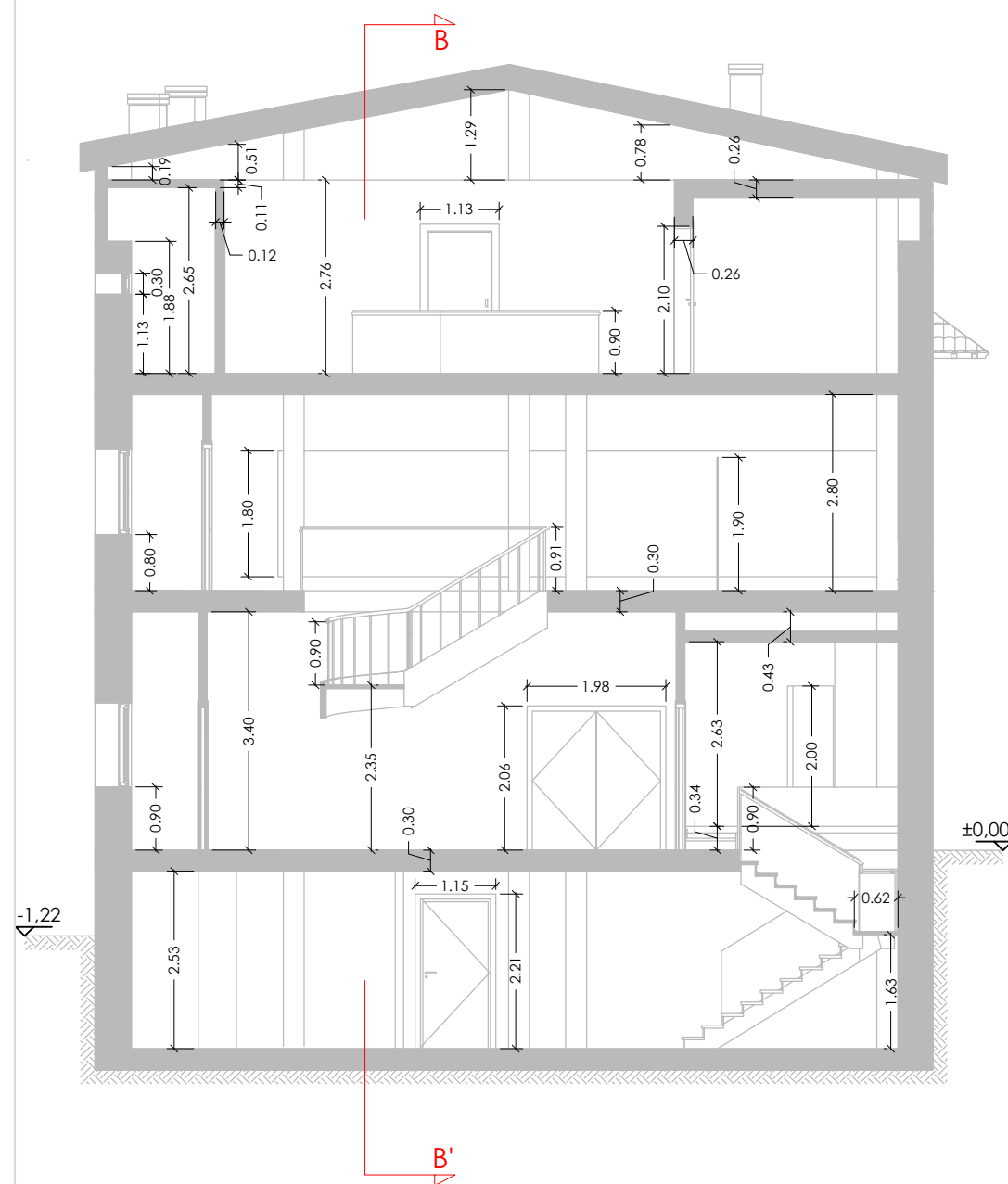
Número de plano

ER-015

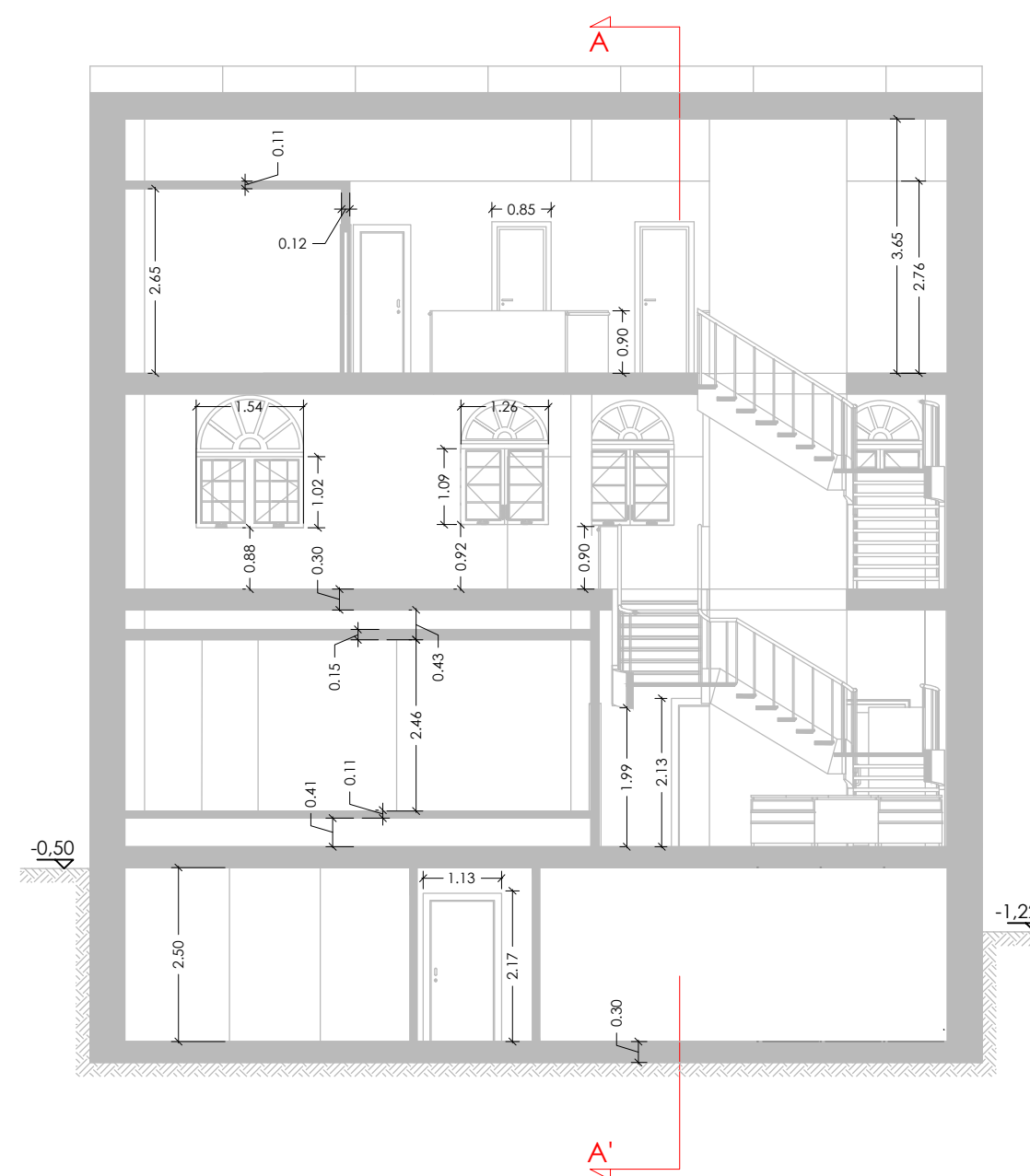
Escala

1/100

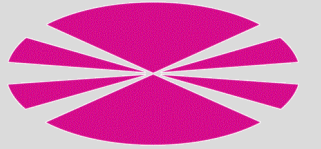
Sección A - A'



Sección B - B'



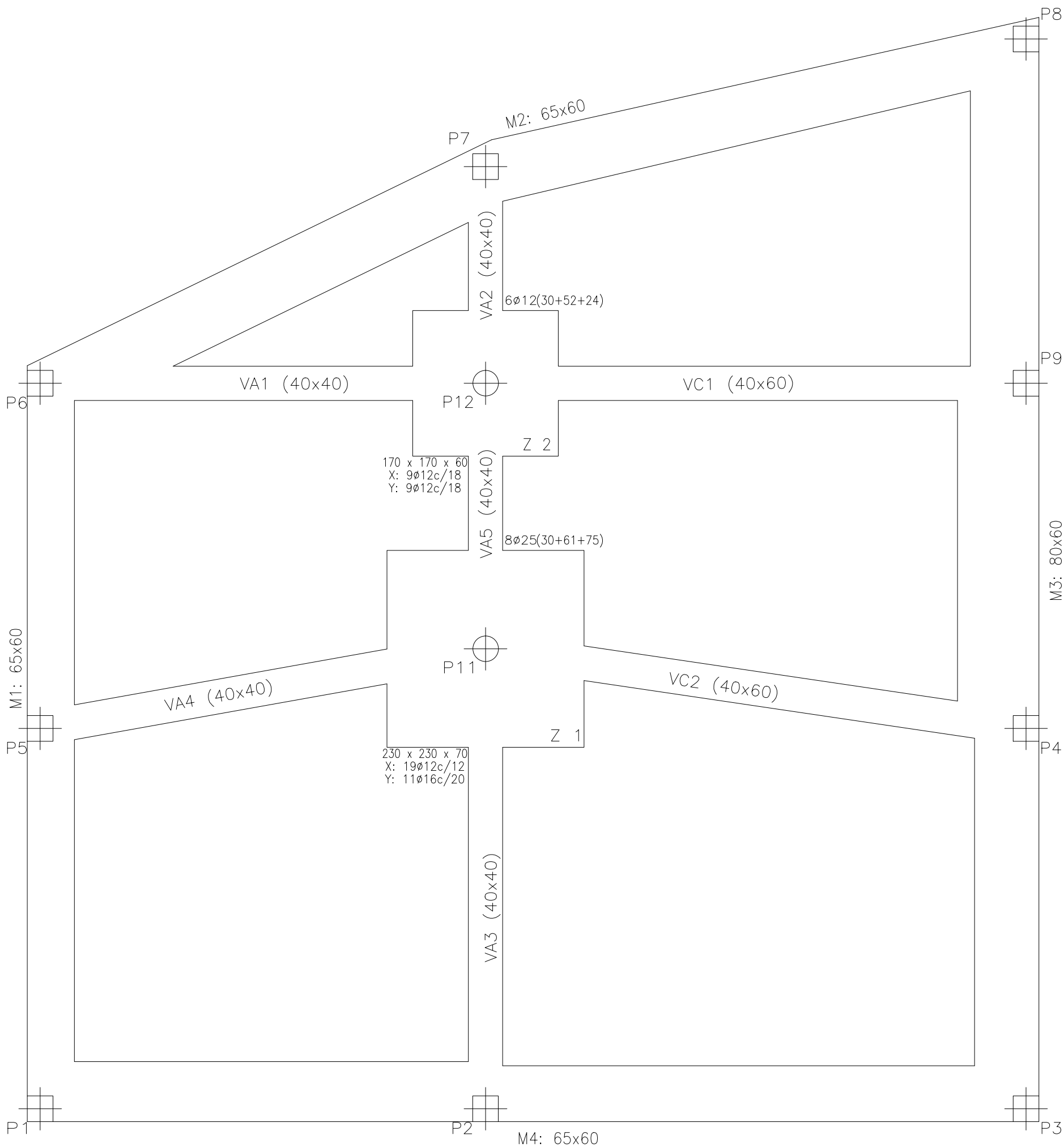




UNIVERSIDADE DA CORUÑA

# ESTRUCTURA

ESTADO REFORMADO



Hormigón: HA-25,  $Y_c=1.5$   
Acero: B 400 S,  $Y_s=1.15$

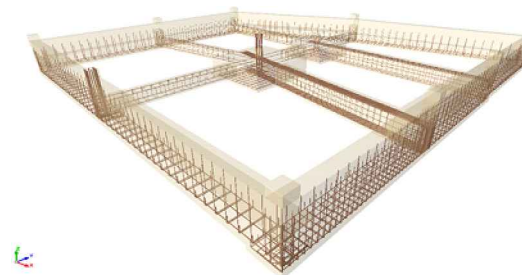


Tabla de vigas centradoras

|    |                           |
|----|---------------------------|
| 40 | VC.T-2.1                  |
| 60 | Arm. sup.: 4 $\phi 20$    |
|    | Arm. inf.: 3 $\phi 12$    |
|    | Arm. piel: 1x2 $\phi 12$  |
|    | Estribos: 1x $\phi 8c/20$ |

Tabla de vigas de atado

|    |                           |
|----|---------------------------|
| 40 | C.1                       |
| 40 | Arm. sup.: 2 $\phi 12$    |
|    | Arm. inf.: 2 $\phi 12$    |
|    | Estribos: 1x $\phi 8c/30$ |



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Planta de estructura de  
cimentación. Definición  
de vigas de atado y  
centradoras.

Curso

2014-2015

Orientación



Número de plano

ER-016

Escala

1/50

Características del hormigón según EHE 08

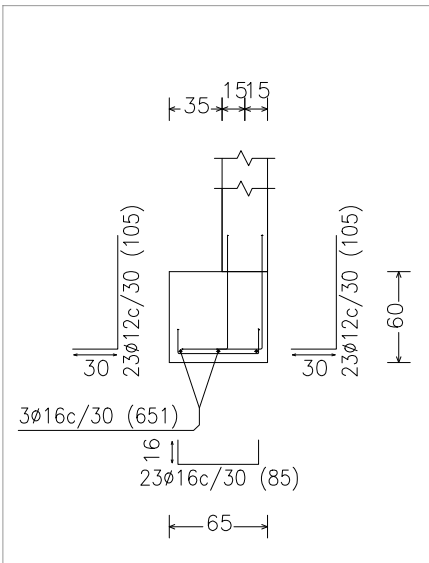
| MATERIAL        | LOCALIZACION                     | DESIGNACION    | NIVEL DE CONTROL | COEFICIENTE DE SEGURIDAD                | RESISTENCIA DE CALCULO  |
|-----------------|----------------------------------|----------------|------------------|---|-------------------------|
| HORM. (Ciment.) | Toda la obra                     | HA-25/P/40/Ila | Estadístico      | γ <sub>c</sub>                          | 16,60N/mm <sup>2</sup>  |
| ACERO           | Toda la obra                     | B 500 S        | Normal           | γ <sub>s</sub>                          | 434,78N/mm <sup>2</sup> |
| EJECUCION       | TIPO DE ACCION                   |                | NIVEL DE CONTROL | Coeficientes de seguridad (para E.L.U.) |                         |
|                 |                                  |                |                  | Efecto favorable                        | Efecto desfavorable     |
|                 | Permanente                       |                | Normal           | γ <sub>c</sub>                          | γ <sub>s</sub>          |
|                 | Permanente de valor no constante |                | Normal           | γ <sub>c</sub>                          | γ <sub>s</sub>          |
|                 | Variable                         |                | Normal           | γ <sub>c</sub>                          | γ <sub>s</sub>          |

Especificaciones de materiales

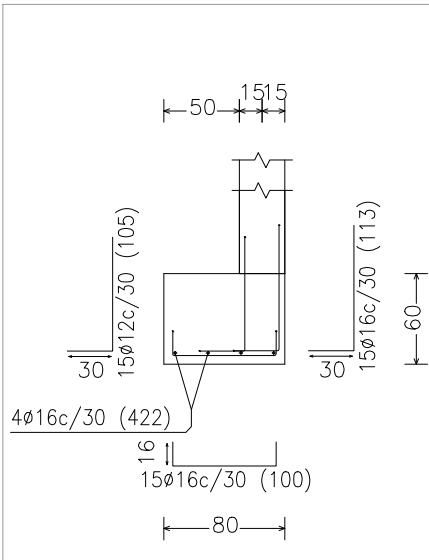
| TIPO DE HORMIGÓN | ARIDO A EMPLEAR |           | CEMENTO         | ASIENTO EN CONO ABRAMS | RESISTENCIA CARACTERISTICA | RECUBRIMIENTO |         |
|------------------|-----------------|-----------|-----------------|------------------------|----------------------------|---------------|---------|
|                  | Tipo            | Tam. max. |                 |                        |                            | Mínimo        | Nominal |
| HA-25/P/40/Ila   | Machacado       | 40 mm.    | CEM II/A-M 42.5 | 3-5 cm.                | ≥ 25N/mm <sup>2</sup> .    | 50 mm.        | 60 mm.  |
| HA-25/B/20/Ila   | Machacado       | 20 mm.    | CEM II/A-M 42.5 | 6-9 cm.                | ≥ 25N/mm <sup>2</sup> .    | 25 mm.        | 35 mm.  |

Hormigón HA-25/P/40/Ila en todos los elementos de cimentación.  
Hormigón HA-25/B/20/Ila en el resto de elementos de hormigón armado.  
Máxima relación agua/cemento: 0,60. Cantidad máxima/mínima de cemento: 400/275 Kg/m<sup>3</sup>.  
El acero a utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la marca AENOR.

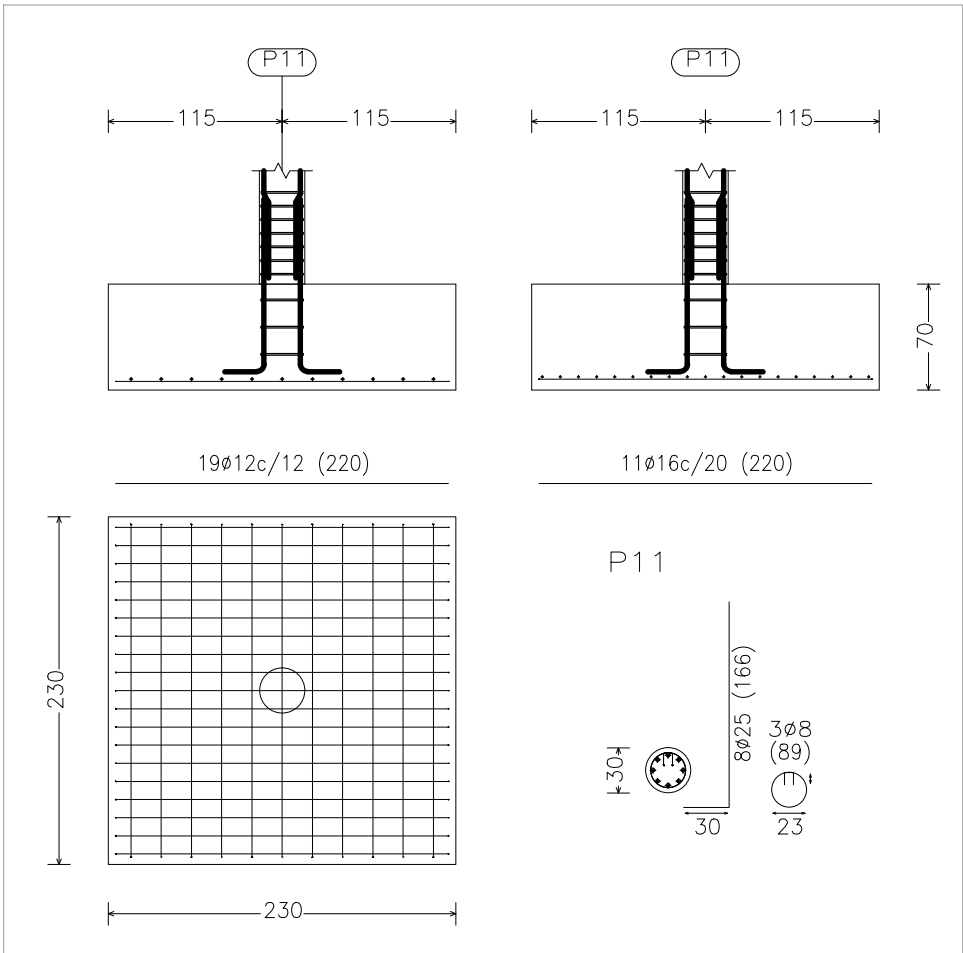
Muro de sótano 3



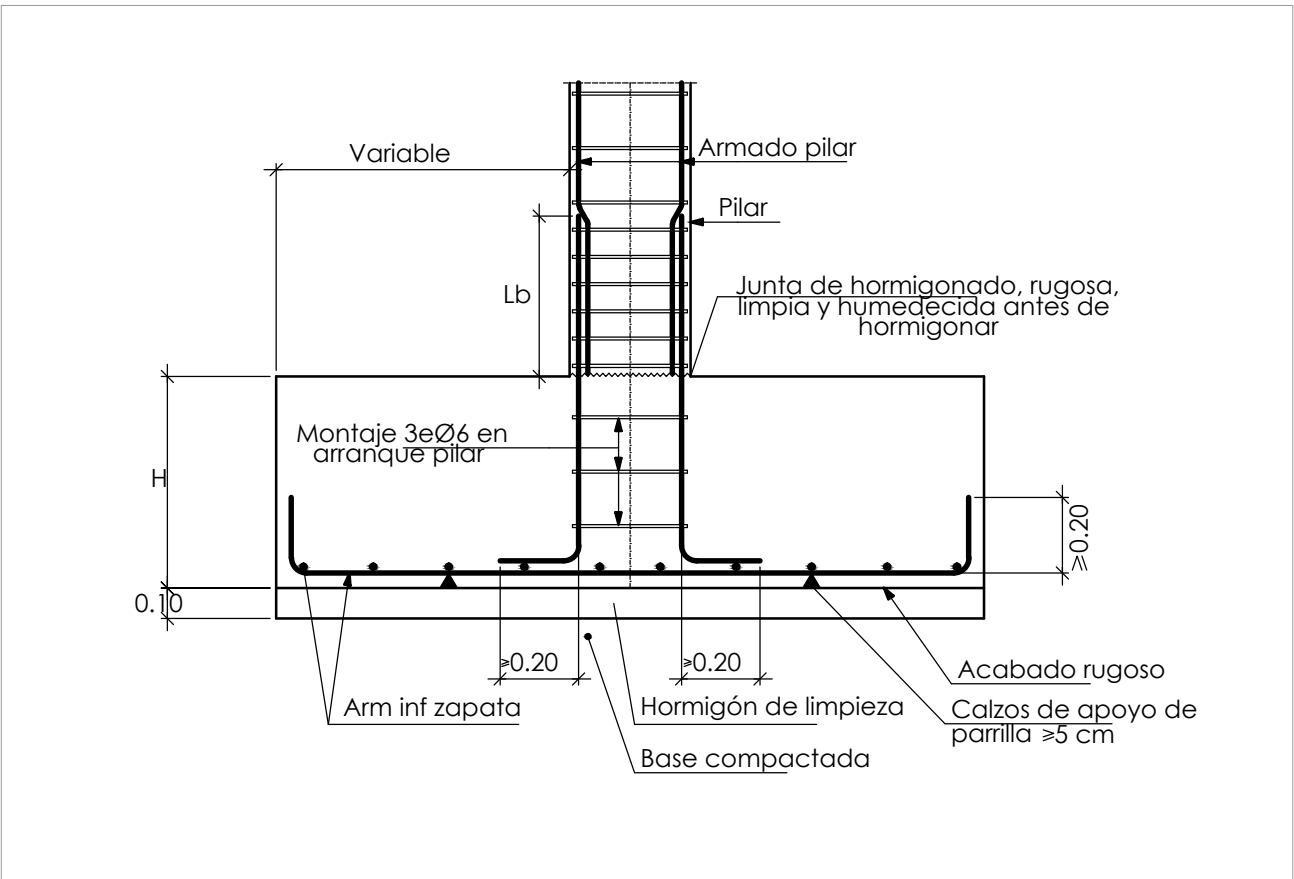
Muros de sótano 1, 2 y 4



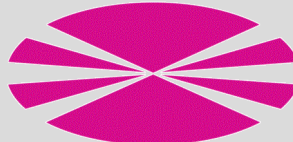
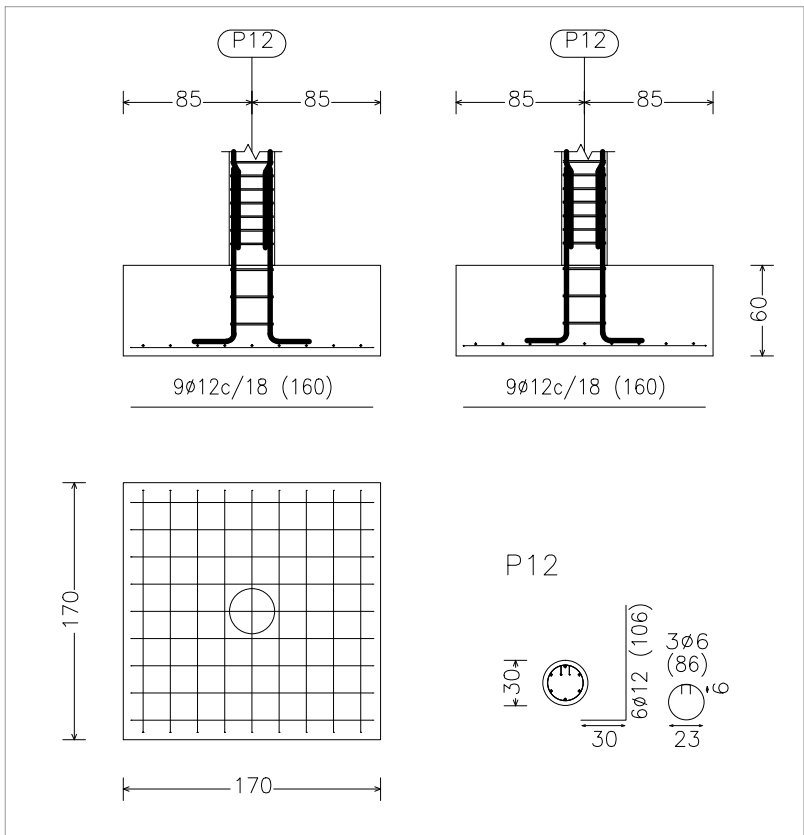
Zapata 1



Esquema general de diseño de zapatas



Zapata 2



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y Restauración de vivienda unifamiliar de estilo colonial para Escuela de Música y Danza en la Villa de Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de Tecnoloxía e Ciencias da Representación Gráfica da Escola Universitaria de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Despiece de zapatas y muro de sótano.

Curso

2014-2015

Orientación



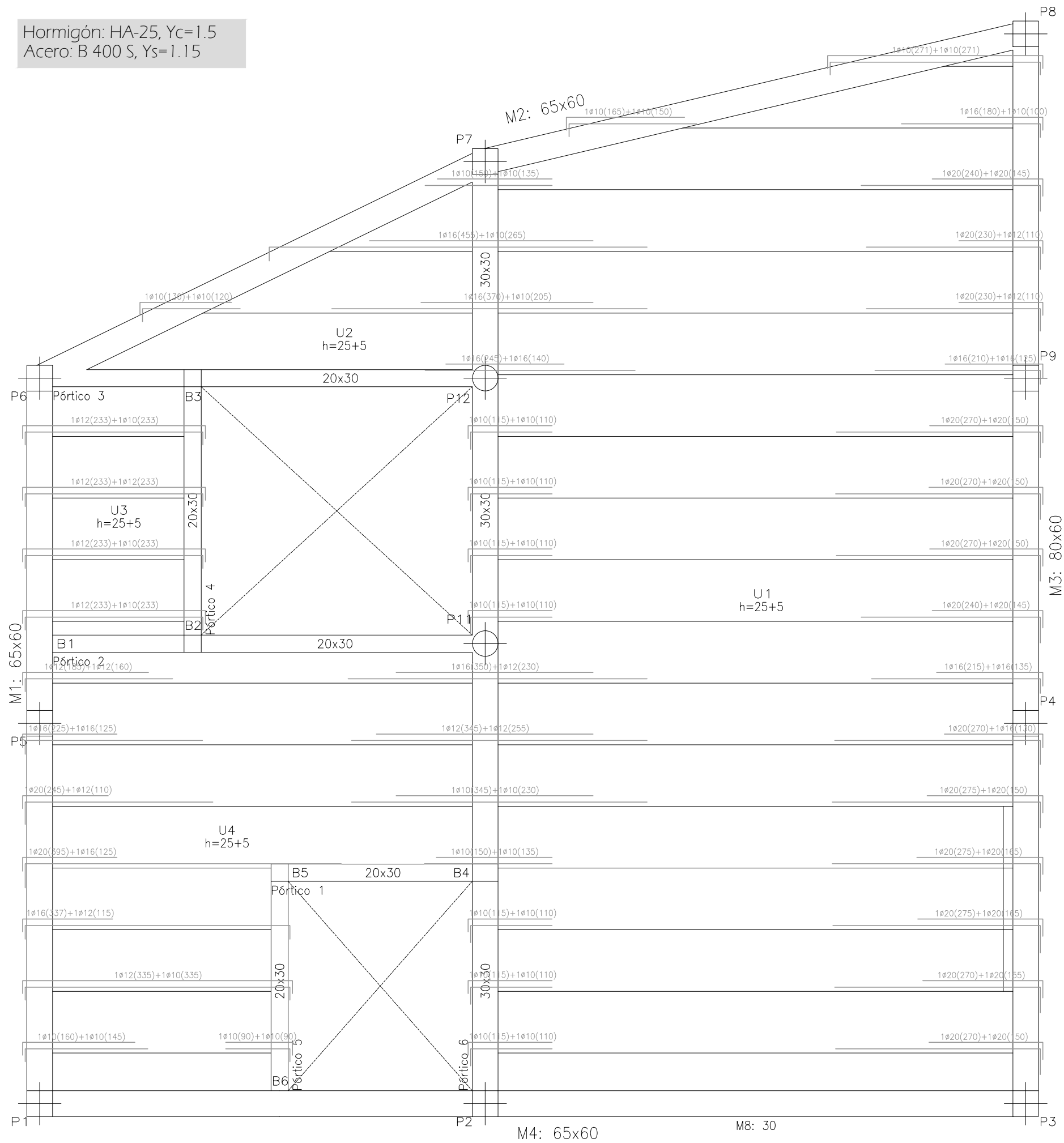
Número de plano

ER-017

Escala

1/50

Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
Acero: B 400 S, Ys=1.15



#### Características del forjado de viguetas

Canto de bovedilla: 25 cm  
Espesor de capa de compresión: 5 cm  
Intereje: 72 cm  
Material de bovedilla: cerámica.  
Ancho del nervio: 12 cm.  
Volumen del hormigón: 0.106 m³/m²  
Peso propio: 3.64 kN/m²



#### Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

#### Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

#### Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

#### Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

#### Título de plano

Estructura de planta  
baja.

#### Curso

2014-2015

#### Orientación



#### Número de plano

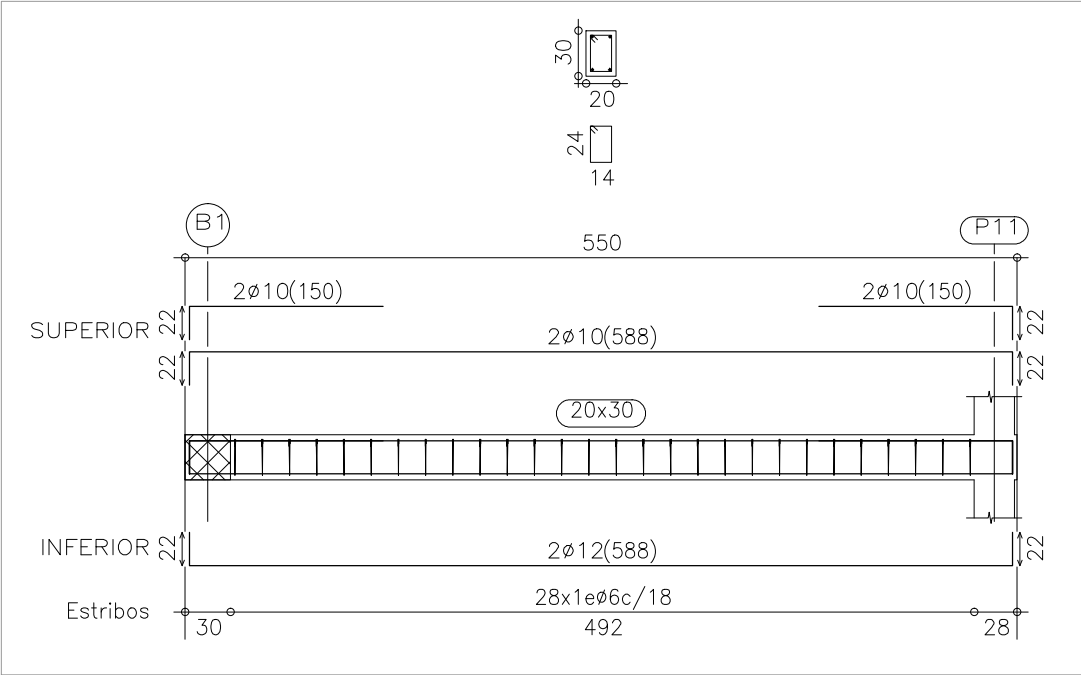
ER-018

#### Escala

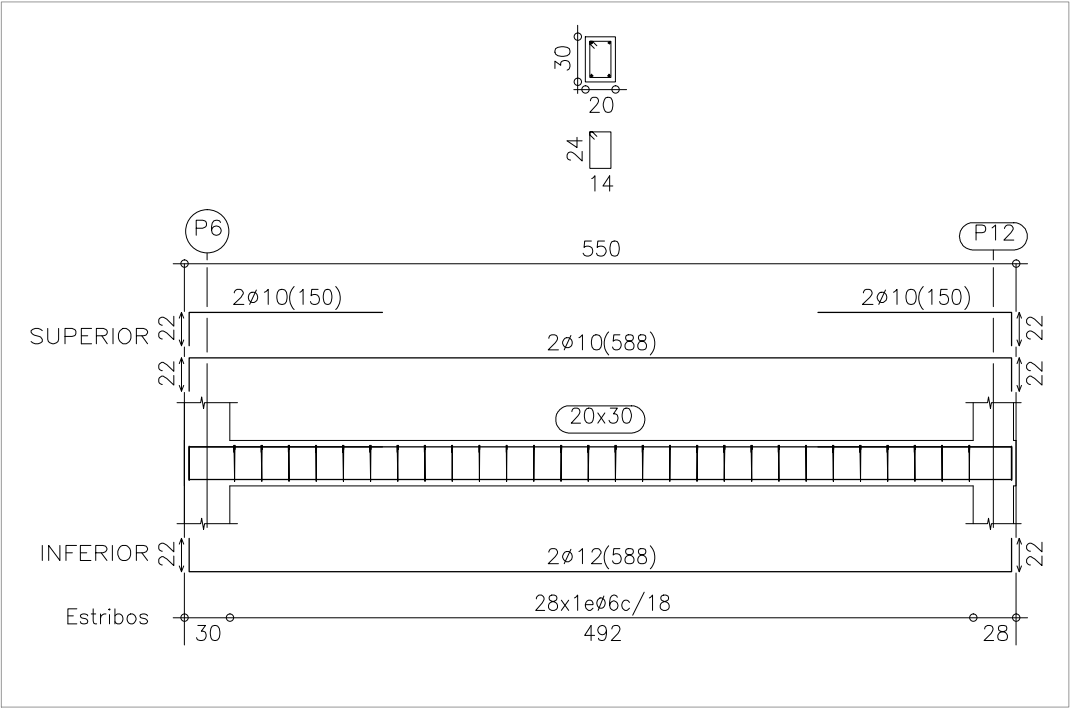
1/50

Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
Acero: B 400 S, Ys=1.15

Pórtico 2



Pórtico 3



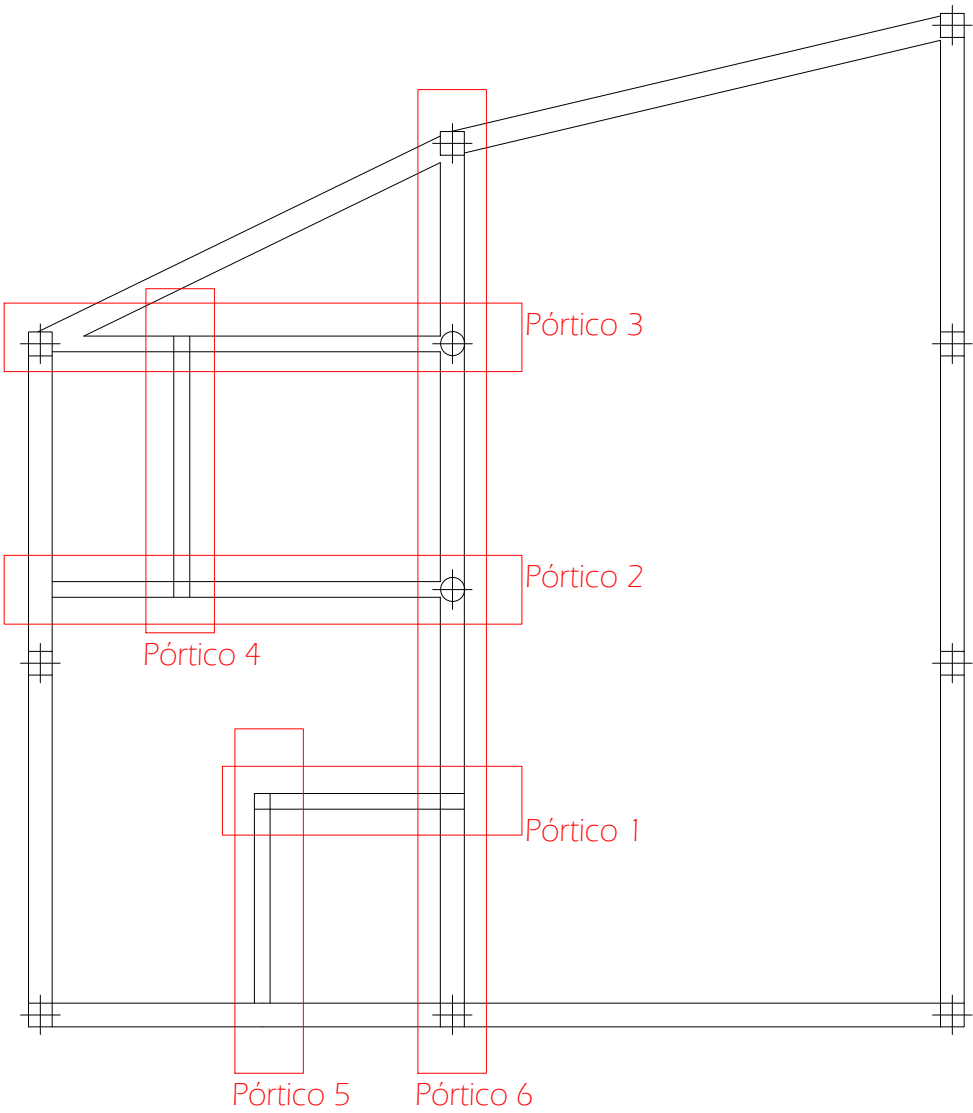
Características del hormigón según EHE 08

| MATERIAL        | LOCALIZACION                     | DESIGNACION    | NIVEL DE CONTROL | COEFICIENTE DE SEGURIDAD               | RESISTENCIA DE CALCULO |
|-----------------|----------------------------------|----------------|------------------|--|------------------------|
| HORM. (Ciment.) | Toda la obra                     | HA-25/P/40/Ila | Estadístico      | γ-                                     | 16,60N/mm2             |
| ACERO           | Toda la obra                     | B 500 S        | Normal           | γ-                                     | 434,78N/mm2            |
| EJECUCION       | TIPO DE ACCION                   |                | NIVEL DE CONTROL | Coeficientes de seguridad (para E.LU.) |                        |
|                 | Permanente                       |                | Normal           | γ-                                     | γ-                     |
|                 | Permanente de valor no constante |                | Normal           | γ-                                     | γ-                     |
|                 | Variable                         |                | Normal           | γ-                                     | γ-                     |

Especificaciones de materiales

| TIPO DE HORMIGON | ARIDO A EMPLEAR |           | CEMENTO         | ASIENTO EN CONO ABRAMS | RESISTENCIA CARACTERISTICA | RECUBRIMIENTO |         |
|------------------|-----------------|-----------|-----------------|------------------------|----------------------------|---------------|---------|
|                  | Tipo            | Tam. max. |                 |                        |                            | Mínimo        | Nominal |
| HA-25/P/40/Ila   | Machacado       | 40 mm.    | CEM II/A-M 42.5 | 3-5 cm.                | ≥ 25N/mm2.                 | 50 mm.        | 60 mm.  |
| HA-25/B/20/Ila   | Machacado       | 20 mm.    | CEM II/A-M 42.5 | 6-9 cm.                | ≥ 25N/mm2.                 | 25 mm.        | 35 mm.  |

Hormigón HA-25/P/40/Ila en todos los elementos de cimentación.  
Hormigón HA-25/B/20/Ila en el resto de elementos de hormigón armado.  
Máxima relación agua/cemento: 0,60. Cantidad máxima/mínima de cemento: 400/275 Kg/m3.  
El acero a utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la marca AENOR.





Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
Acero: B 400 S, Ys=1.15

Proyecto Fin de Grado  
Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.


Alumno  
Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor  
Casabella López, Ramiro.

Departamento  
Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano  
Despiece de vigas de  
planta baja.

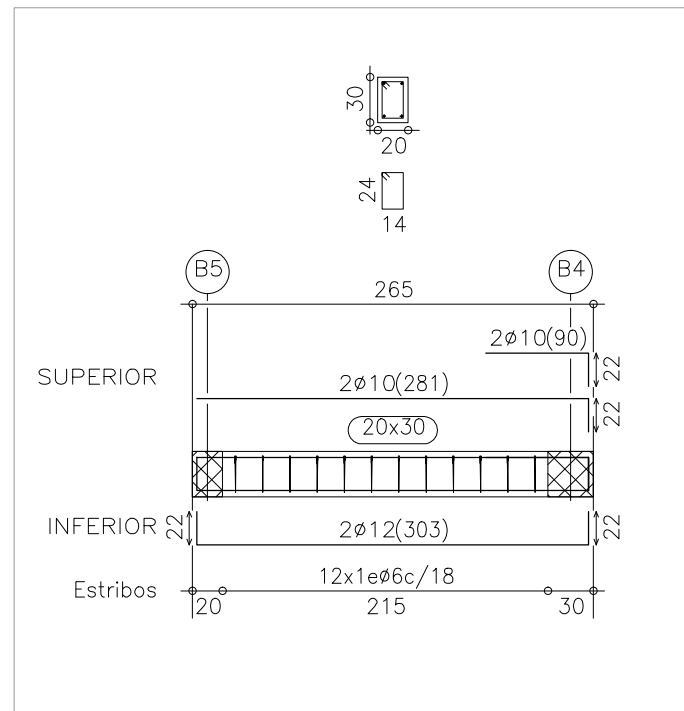
Curso  
2014-2015

Orientación  


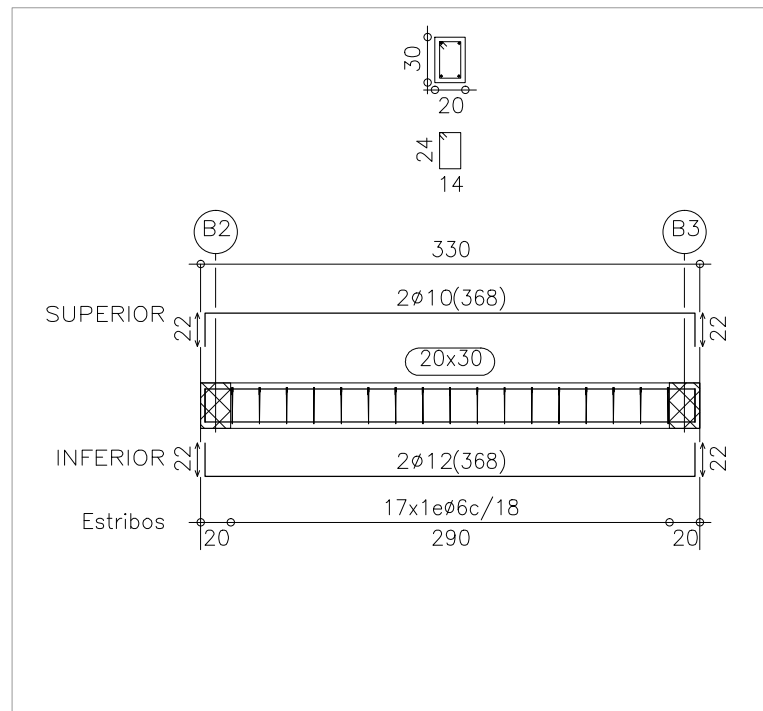
Número de plano  
ER-020

Escala  
1/50

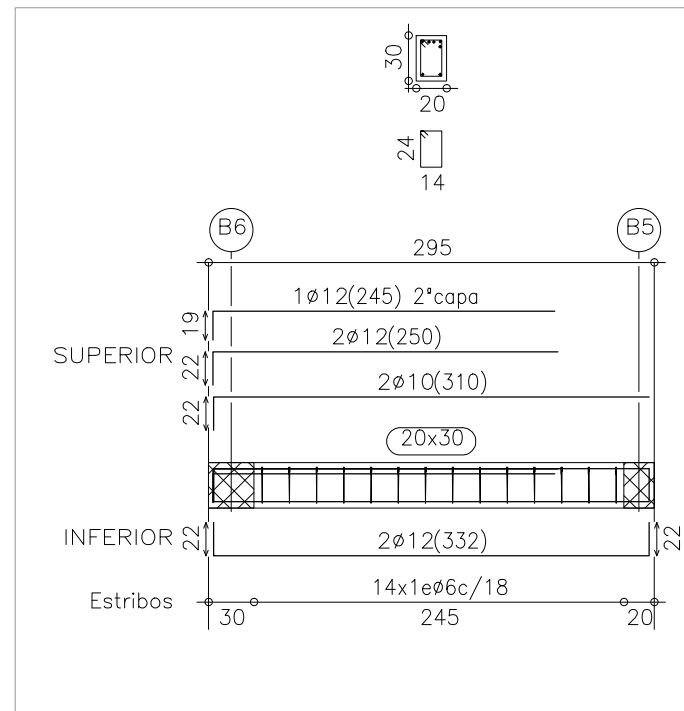
Pórtico 1



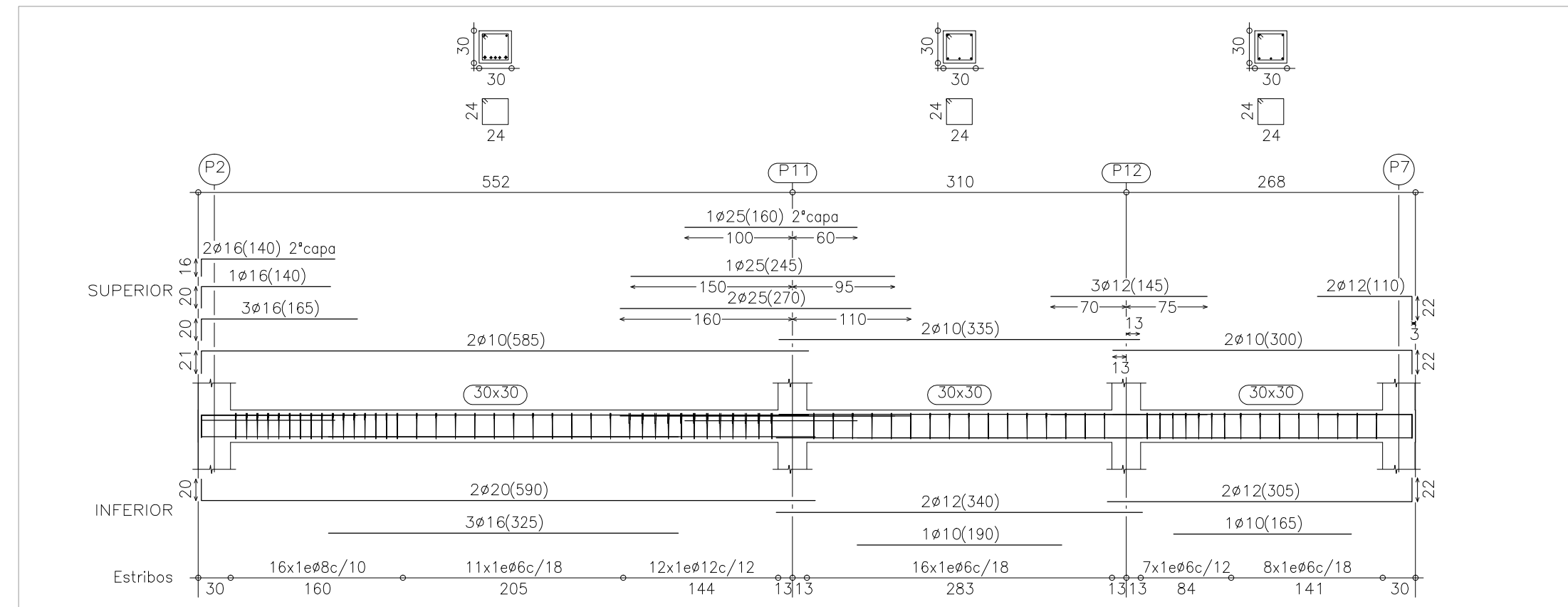
Pórtico 4



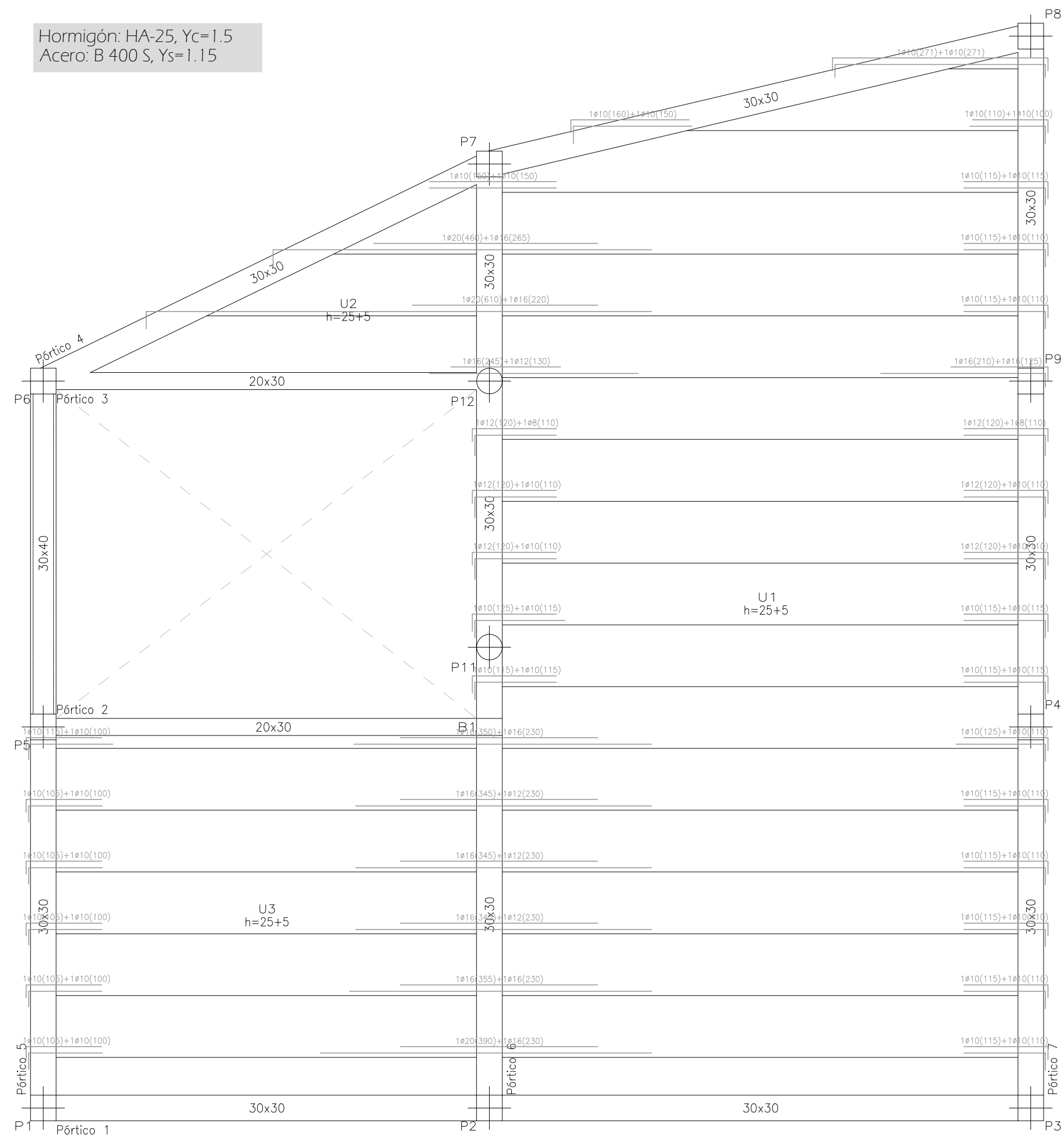
Pórtico 5



Pórtico 6



Hormigón: HA-25,  $Y_c=1.5$   
Acero: B 400 S,  $Y_s=1.15$



Características del forjado de viguetas

Canto de bovedilla: 25 cm  
Espesor de capa de compresión: 5 cm  
Intereje: 72 cm  
Material de bovedilla: cerámica.  
Ancho del nervio: 12 cm.  
Volumen del hormigón: 0.106 m³/m²  
Peso propio: 3.64 kN/m²



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y Restauración de vivienda unifamiliar de estilo colonial para Escuela de Música y Danza en la Villa de Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de Tecnoloxía e Ciencias da Representación Gráfica da Escola Universitaria de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Estructura de planta primera.

Curso

2014-2015

Orientación



Número de plano

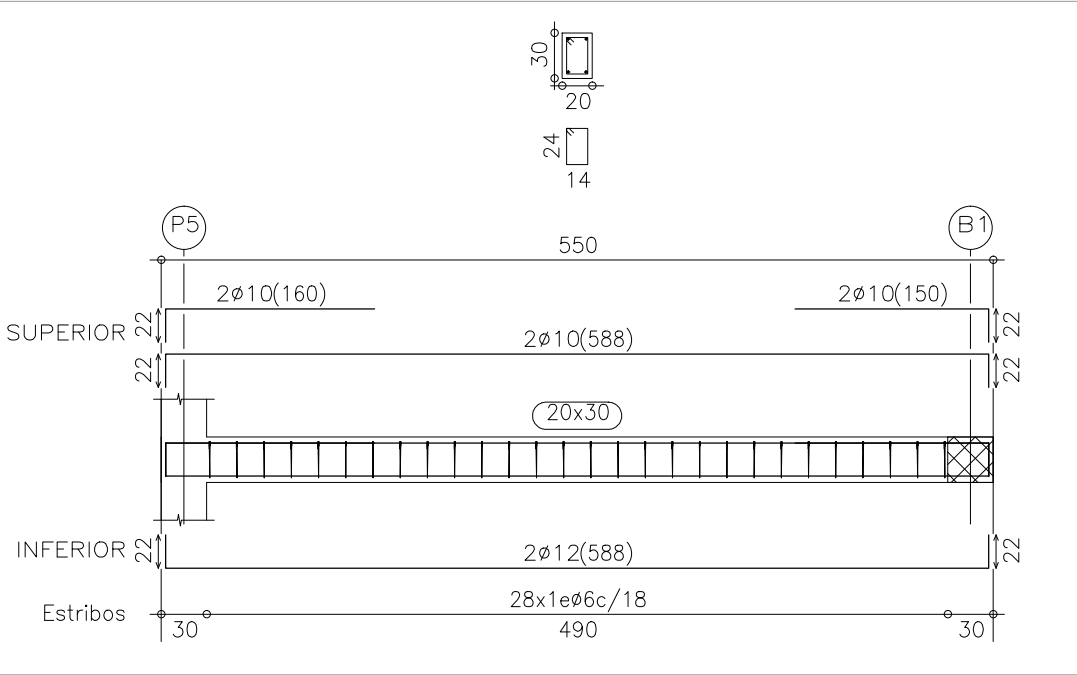
ER-021

Escala

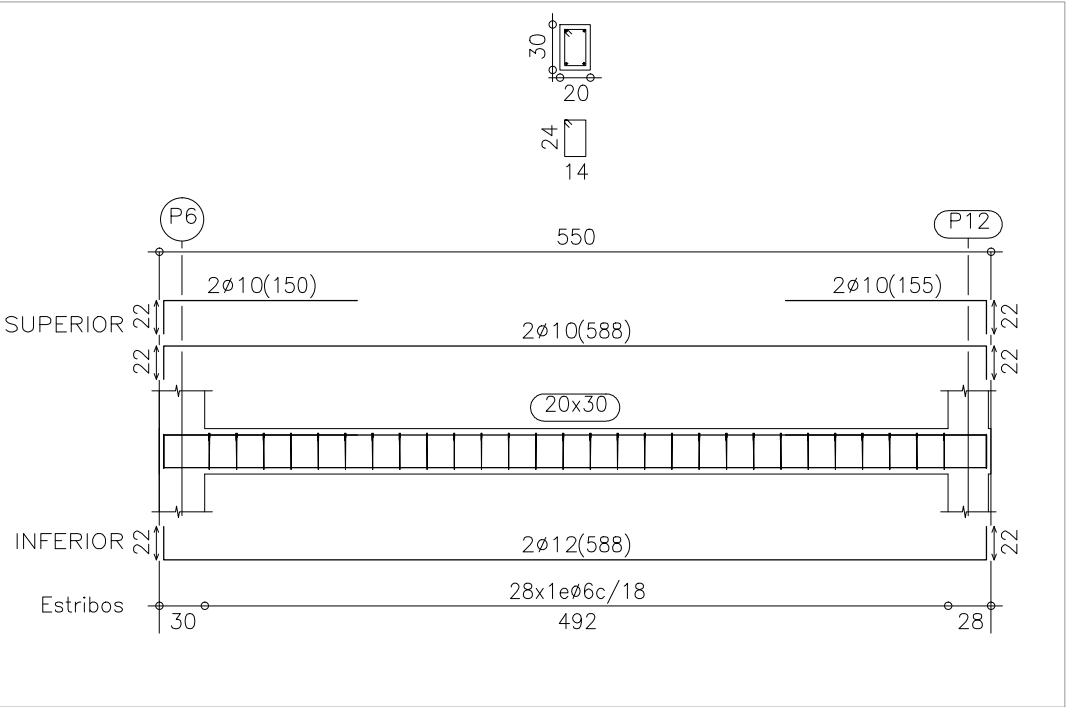
1/50

Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
Acero: B 400 S, Ys=1.15

Pórtico 2



Pórtico 3



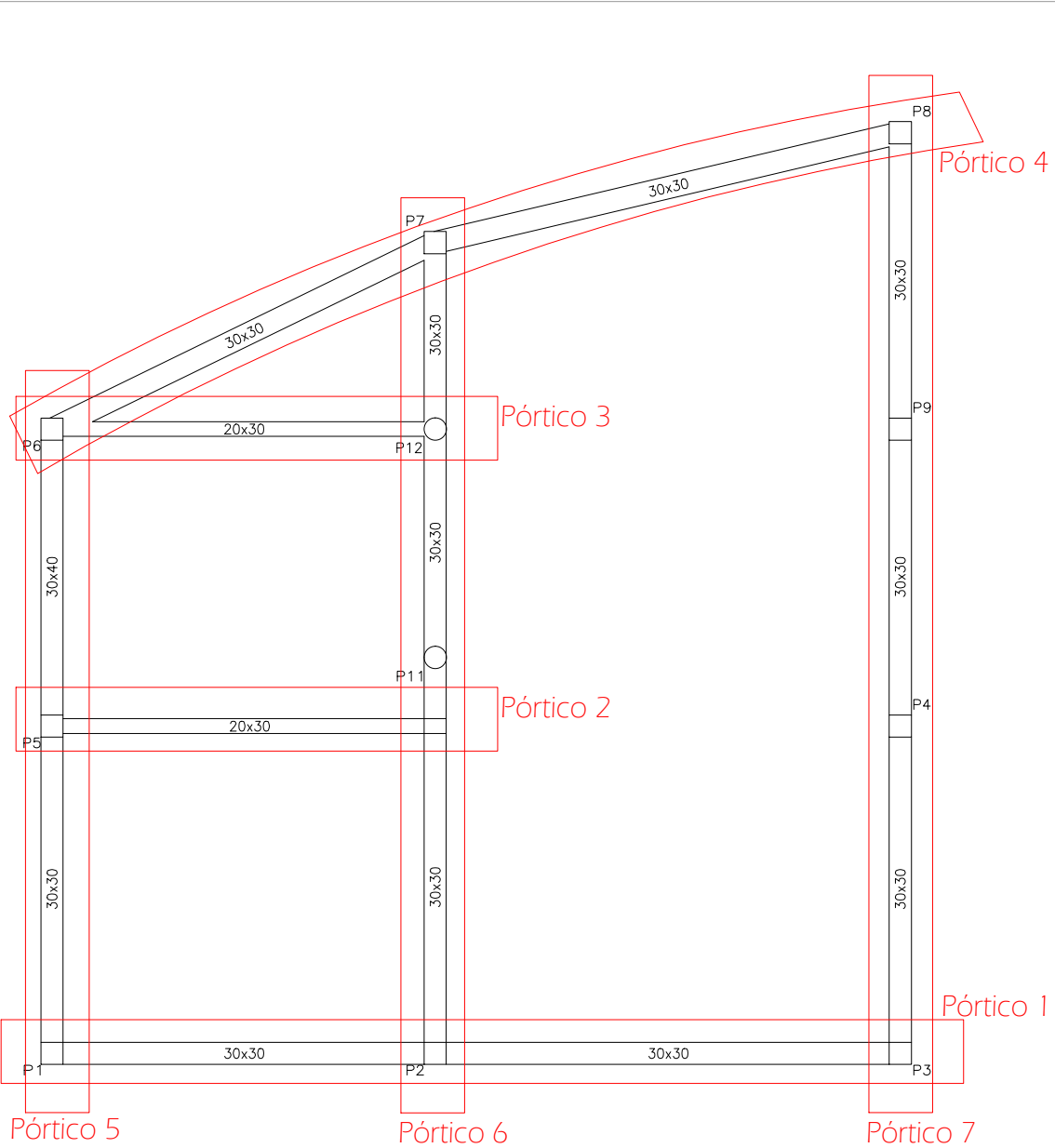
Características del hormigón según EHE 08

| MATERIAL        | LOCALIZACION                     | DESIGNACION    | NIVEL DE CONTROL | COEFICIENTE DE SEGURIDAD                | RESISTENCIA DE CALCULO |
|-----------------|----------------------------------|----------------|------------------|---|------------------------|
| HORM. (Ciment.) | Toda la obra                     | HA-25/P/40/Ila | Estadístico      | γ-                                      | 16,60N/mm2             |
| ACERO           | Toda la obra                     | B 500 S        | Normal           | γ-                                      | 434,78N/mm2            |
| EJECUCION       | TIPO DE ACCION                   |                | NIVEL DE CONTROL | Coeficientes de seguridad (para E.L.U.) |                        |
|                 | Permanente                       |                | Normal           | γ-                                      | γ-                     |
|                 | Permanente de valor no constante |                | Normal           | γ-                                      | γ-                     |
|                 | Variable                         |                | Normal           | γ-                                      | γ-                     |

Especificaciones de materiales

| TIPO DE HORMIGON | ARIDO A EMPLEAR |           | CEMENTO         | ASIENTO EN CONO ABRAMS | RESISTENCIA CARACTERISTICA | RECUBRIMIENTO |         |
|------------------|-----------------|-----------|-----------------|------------------------|----------------------------|---------------|---------|
|                  | Tipo            | Tam. max. |                 |                        |                            | Mínimo        | Nominal |
| HA-25/P/40/Ila   | Machacado       | 40 mm.    | CEM II/A-M 42.5 | 3-5 cm.                | ≥ 25N/mm2.                 | 50 mm.        | 60 mm.  |
| HA-25/B/20/Ila   | Machacado       | 20 mm.    | CEM II/A-M 42.5 | 6-9 cm.                | ≥ 25N/mm2.                 | 25 mm.        | 35 mm.  |

Hormigón HA-25/P/40/Ila en todos los elementos de cimentación.  
Hormigón HA-25/B/20/Ila en el resto de elementos de hormigón armado.  
Máxima relación agua/cemento: 0,60. Cantidad máxima/mínima de cemento: 400/275 Kg/m3.  
El acero a utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la marca AENOR.



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Despiece de vigas de  
planta primera.

Curso

2014-2015

Orientación



Número de plano

ER-022

Escala

1/50

Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
Acero: B 400 S, Ys=1.15

Proyecto Fin de Grado  
Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno  
Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor  
Casabella López, Ramiro.

Departamento  
Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano  
Despiece de vigas de  
planta primera.

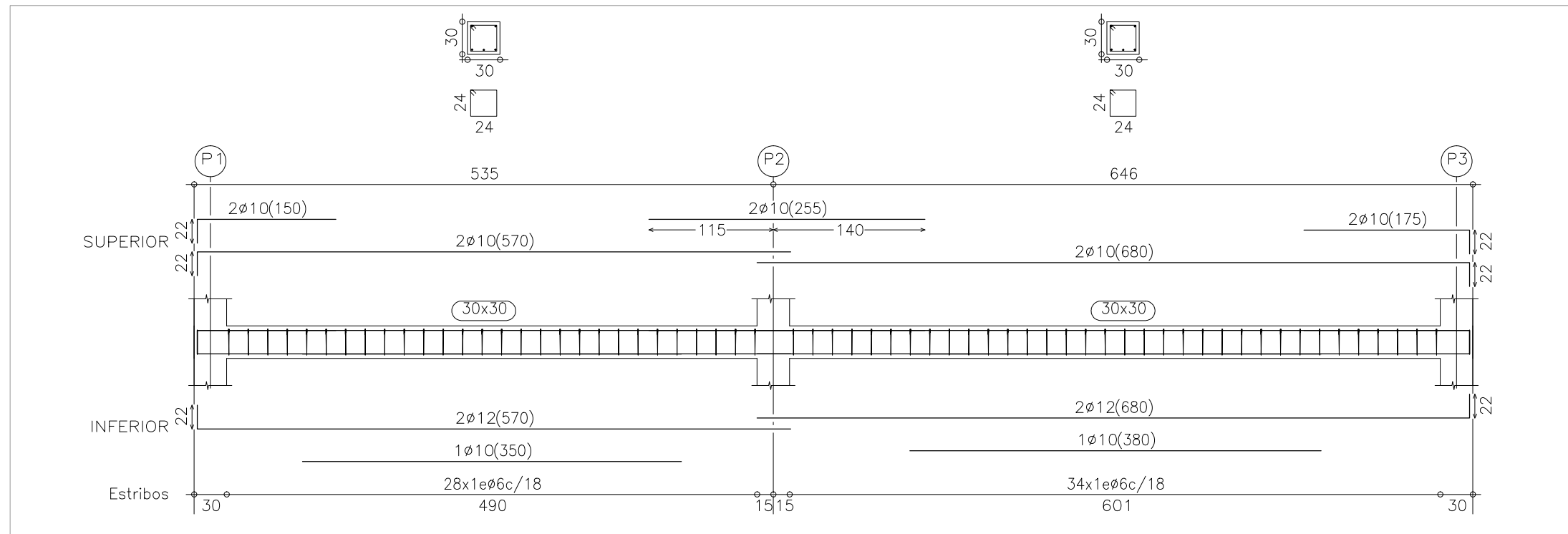
Curso  
2014-2015

Orientación  

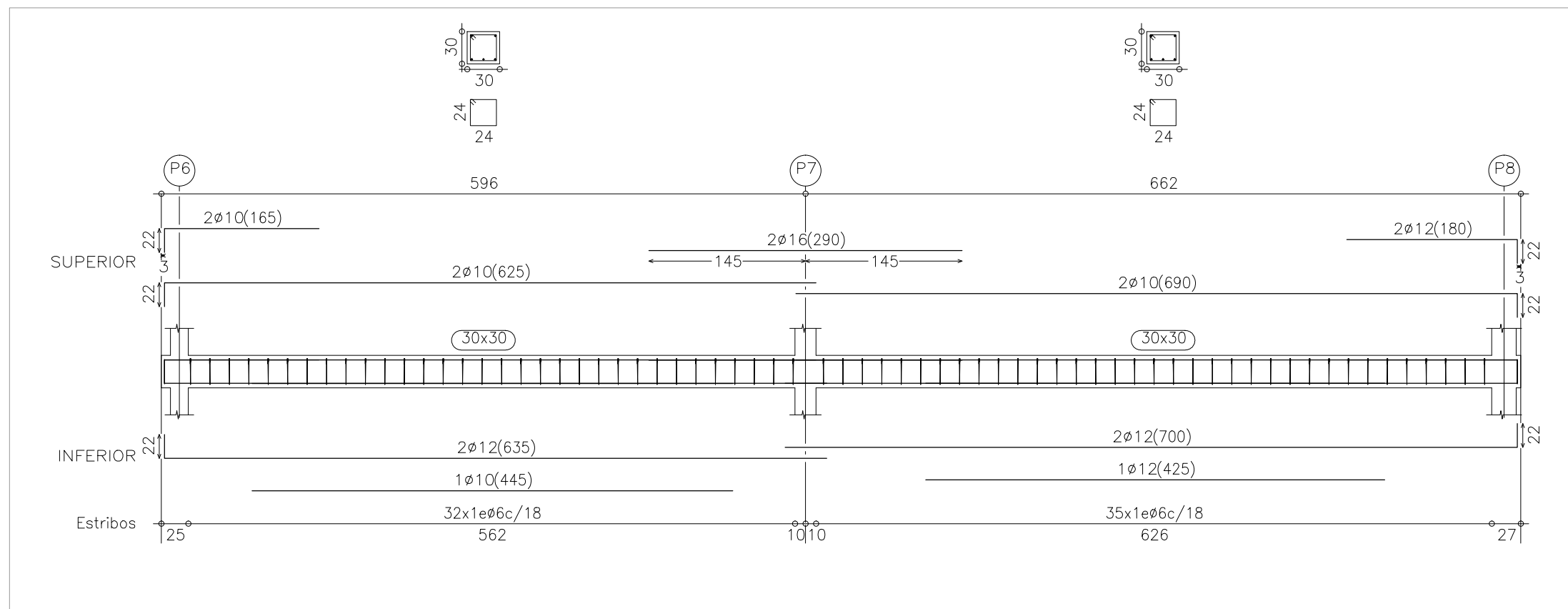

Número de plano  
ER-023

Escala  
1/50

Pórtico 1

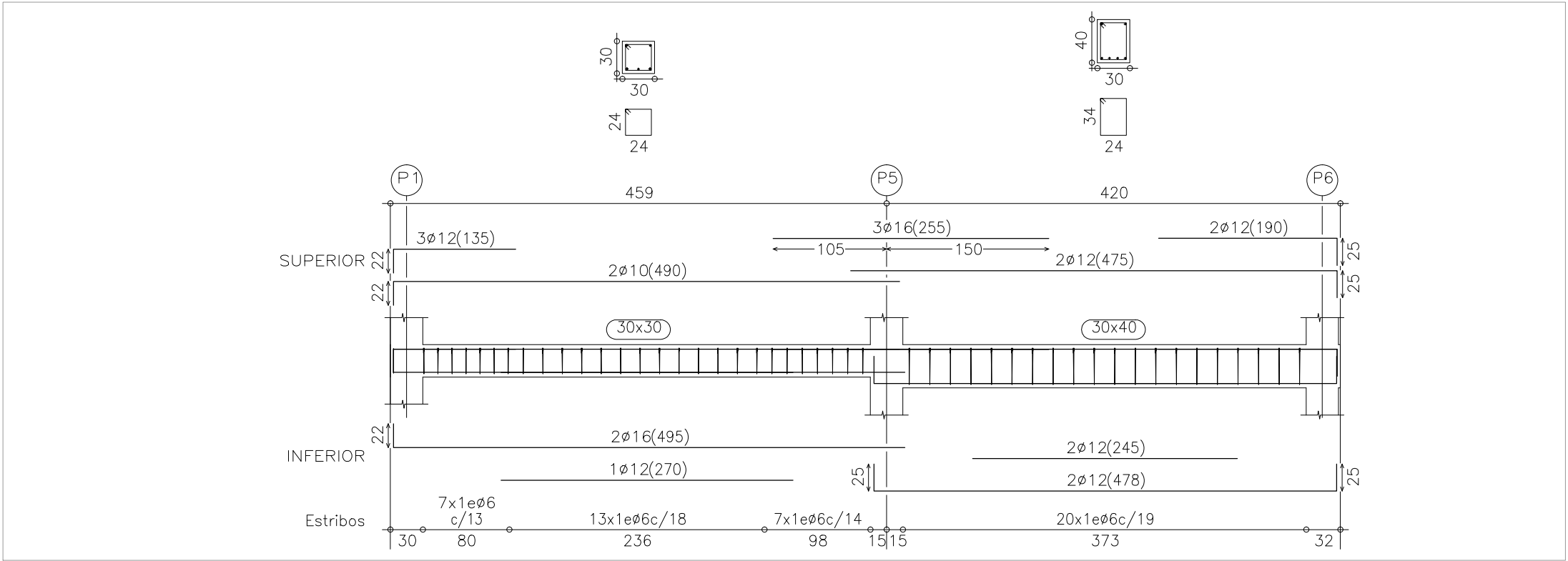


Pórtico 4

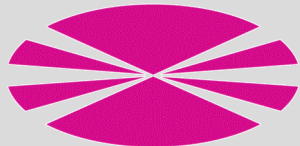
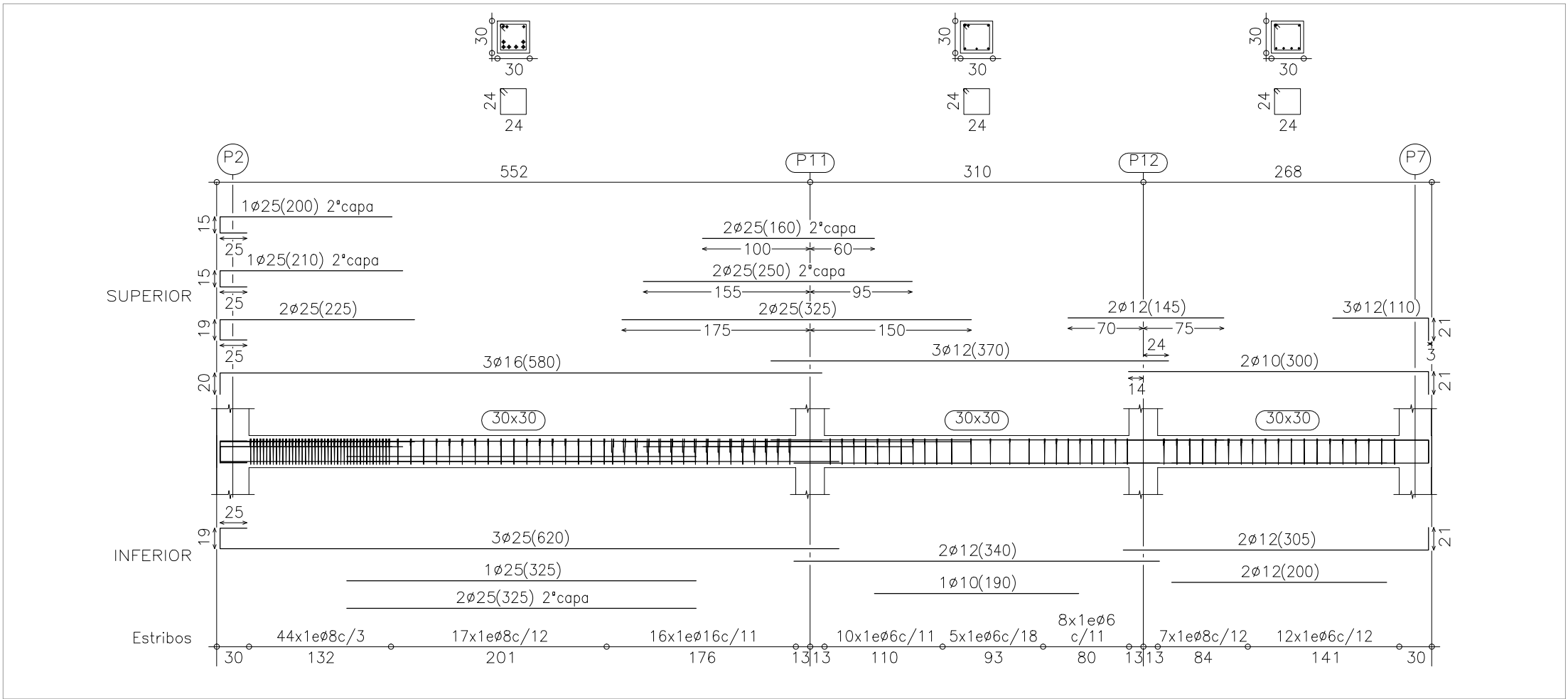


Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
Acero: B 400 S, Ys=1.15

Pórtico 5



Pórtico 6



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Despiece de vigas de  
planta primera.

Curso

2014-2015

Orientación



Número de plano

ER-024

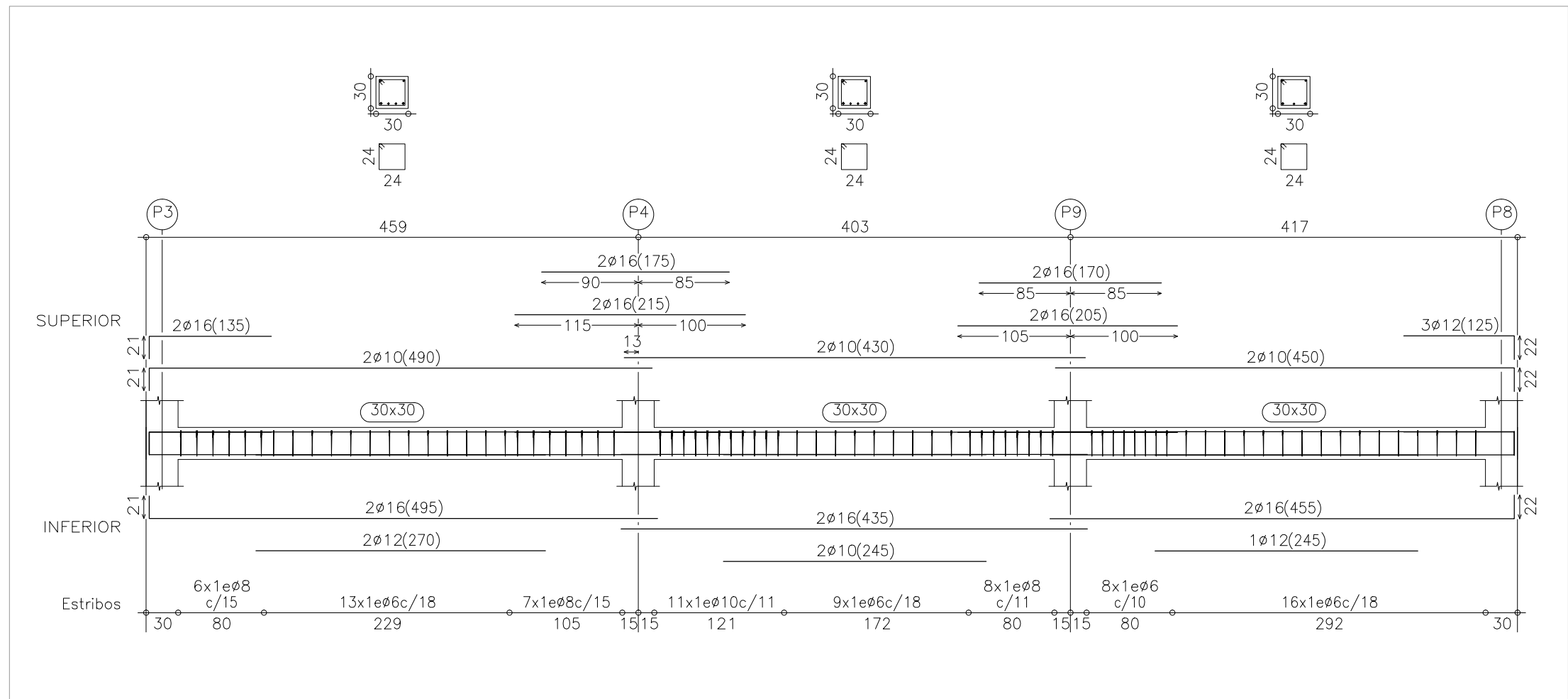
Escala

1/50

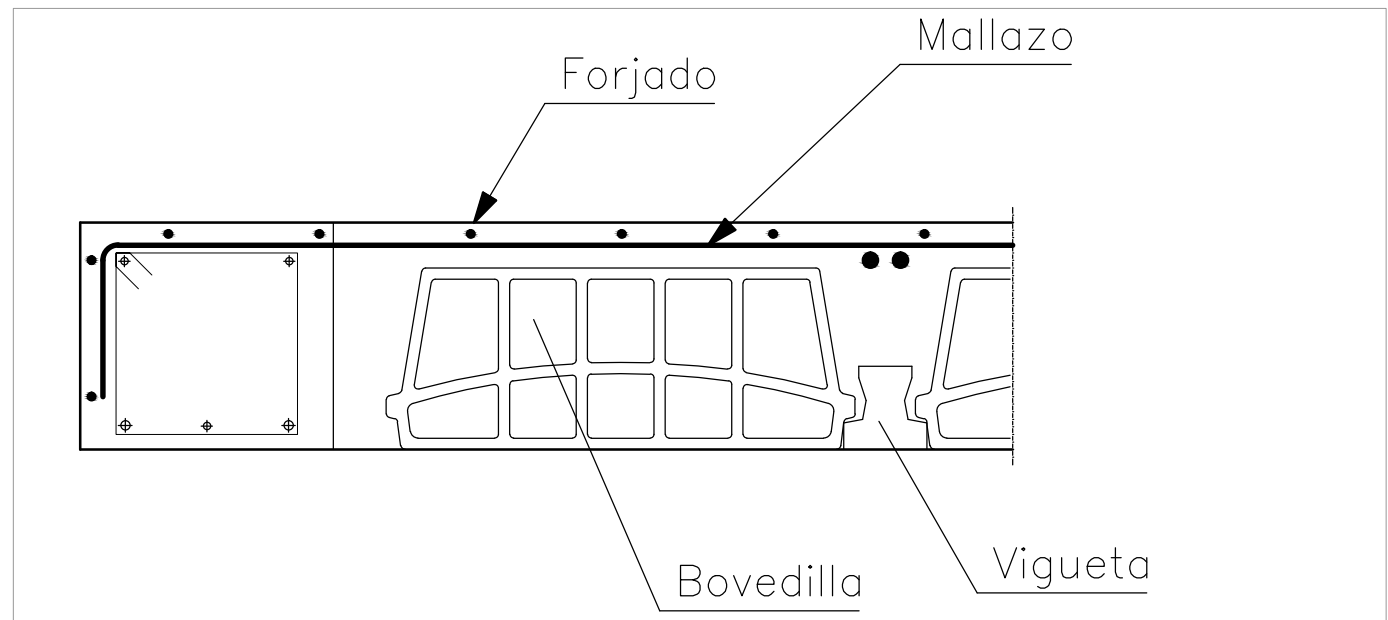


Hormigón: HA-25,  $Y_c=1.5$   
Acero: B 400 S,  $Y_s=1.15$

Pórtico 6



Detalle sección de forjado.  
Escala: 1/10



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Despiece de vigas de  
planta primera.

Curso

2014-2015

Orientación



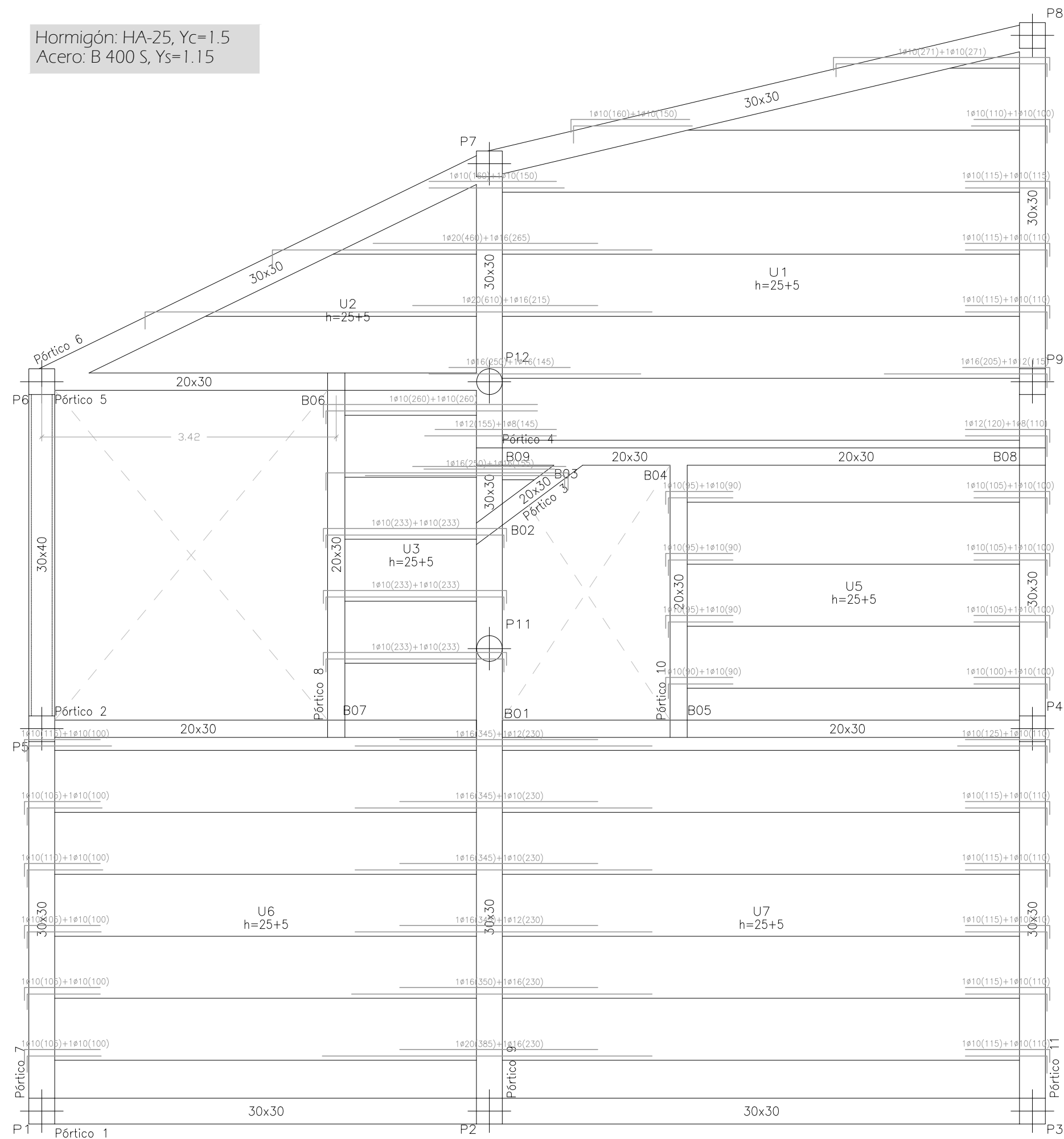
Número de plano

ER-023

Escala

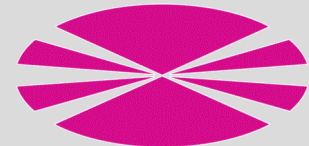
1/50

Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
Acero: B 400 S, Ys=1.15



#### Características del forjado de viguetas

Canto de bovedilla: 25 cm  
Espesor de capa de compresión: 5 cm  
Intereje: 72 cm  
Material de bovedilla: cerámica.  
Ancho del nervio: 12 cm.  
Volumen del hormigón: 0.106 m³/m²  
Peso propio: 3.64 kN/m²



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Estructura de planta  
bajo cubierta.

Curso

2014-2015

Orientación



Número de plano

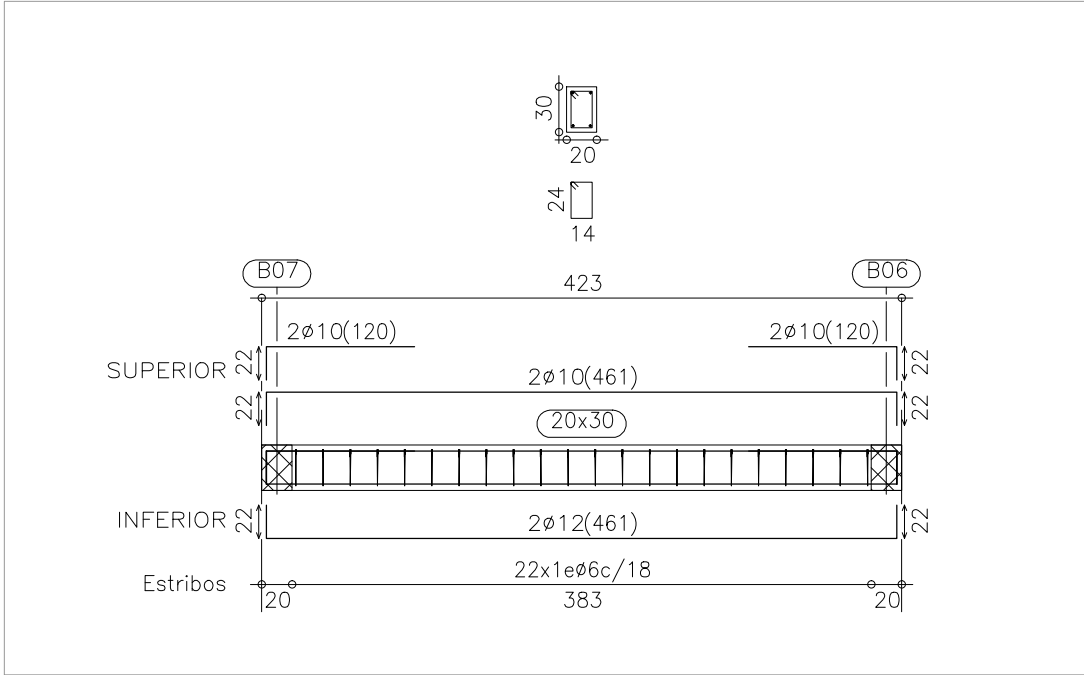
ER-026

Escala

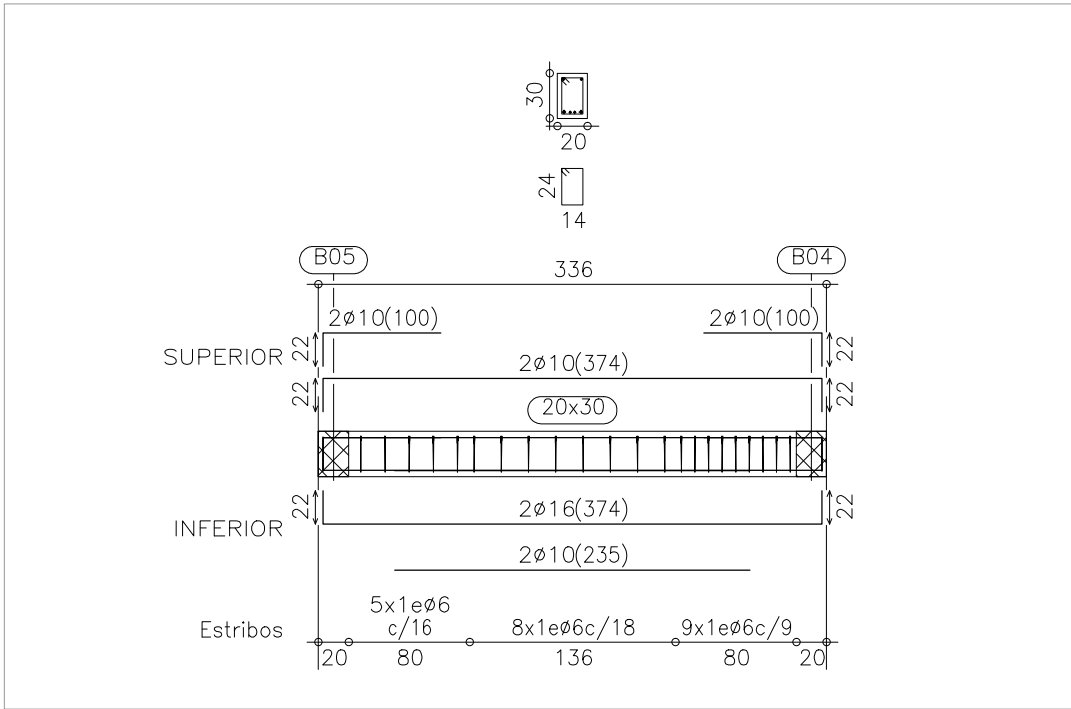
1/50

Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
Acero: B 400 S, Ys=1.15

Pórtico 8



Pórtico 10



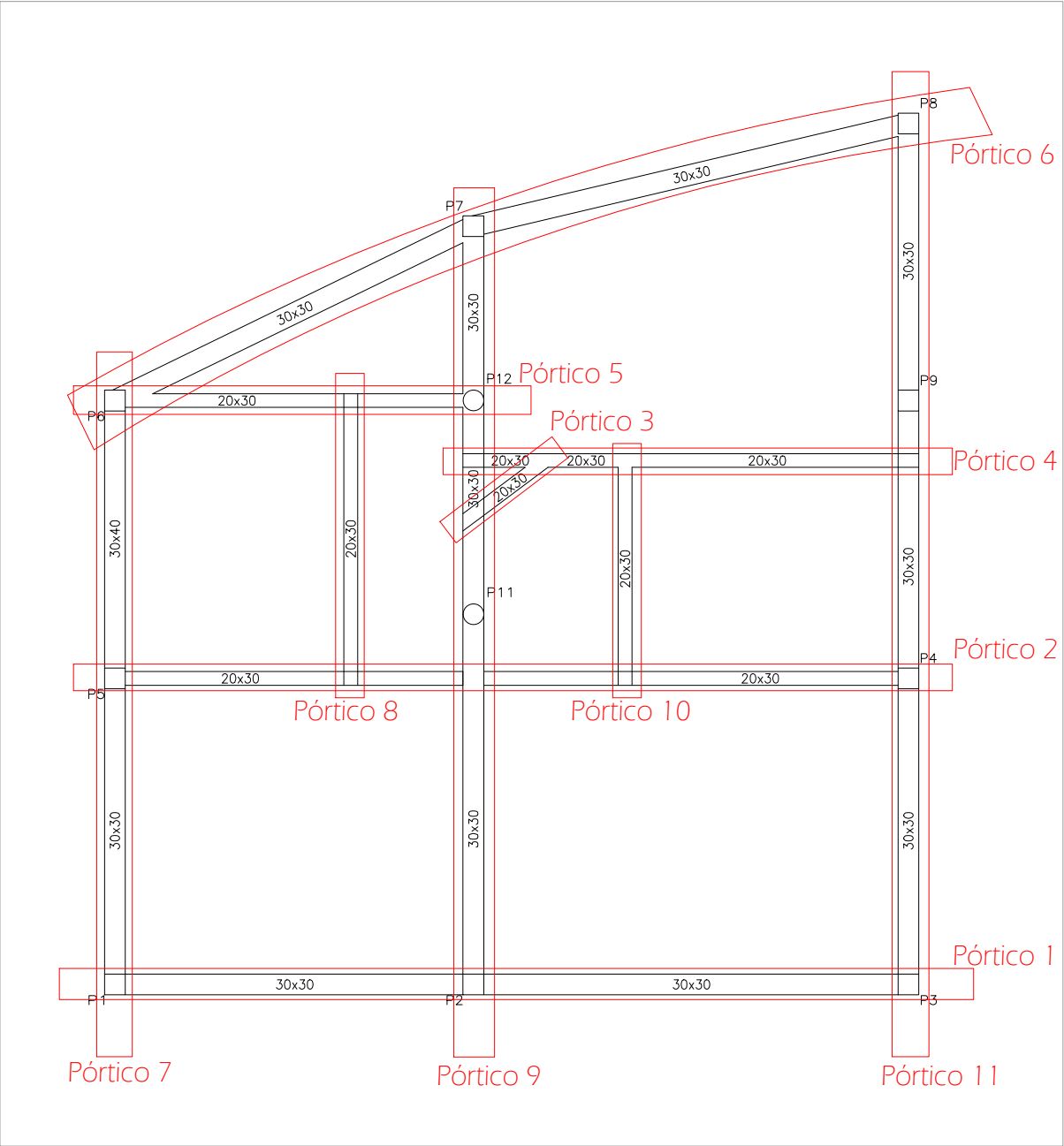
Características del hormigón según EHE 08

| MATERIAL        | LOCALIZACION                     | DESIGNACION    | NIVEL DE CONTROL | COEFICIENTE DE SEGURIDAD                | RESISTENCIA DE CALCULO  |
|-----------------|----------------------------------|----------------|------------------|---|-------------------------|
| HORM. (Ciment.) | Toda la obra                     | HA-25/P/40/Ila | Estadístico      | γ <sub>c</sub>                          | 16,60N/mm <sup>2</sup>  |
| ACERO           | Toda la obra                     | B 500 S        | Normal           | γ <sub>s</sub>                          | 434,78N/mm <sup>2</sup> |
| EJECUCION       | TIPO DE ACCION                   |                | NIVEL DE CONTROL | Coeficientes de seguridad (para E.L.U.) |                         |
|                 |                                  |                |                  | Efecto favorable                        | Efecto desfavorable     |
|                 | Permanente                       |                | Normal           | γ <sub>c</sub>                          | γ <sub>s</sub>          |
|                 | Permanente de valor no constante |                | Normal           | γ <sub>c</sub>                          | γ <sub>s</sub>          |
|                 | Variable                         |                | Normal           | γ <sub>c</sub>                          | γ <sub>s</sub>          |

Especificaciones de materiales

| TIPO DE HORMIGON | ARIDO A EMPLEAR |           | CEMENTO         | ASIENTO EN CONO ABRAMS | RESISTENCIA CARACTERISTICA | RECUBRIMIENTO |         |
|------------------|-----------------|-----------|-----------------|------------------------|----------------------------|---------------|---------|
|                  | Tipo            | Tam. max. |                 |                        |                            | Mínimo        | Nominal |
| HA-25/P/40/Ila   | Machacado       | 40 mm.    | CEM II/A-M 42.5 | 3-5 cm.                | ≥ 25N/mm <sup>2</sup> .    | 50 mm.        | 60 mm.  |
| HA-25/B/20/Ila   | Machacado       | 20 mm.    | CEM II/A-M 42.5 | 6-9 cm.                | ≥ 25N/mm <sup>2</sup> .    | 25 mm.        | 35 mm.  |

Hormigón HA-25/P/40/Ila en todos los elementos de cimentación.  
Hormigón HA-25/B/20/Ila en el resto de elementos de hormigón armado.  
Máxima relación agua/cemento: 0,60. Cantidad máxima/mínima de cemento: 400/275 Kg/m<sup>3</sup>.  
El acero a utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la marca AENOR.



Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
Acero: B 400 S, Ys=1.15

Proyecto Fin de Grado  
Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno  
Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor  
Casabella López, Ramiro.

Departamento  
Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano  
Despiece de vigas de  
planta bajo cubierta.

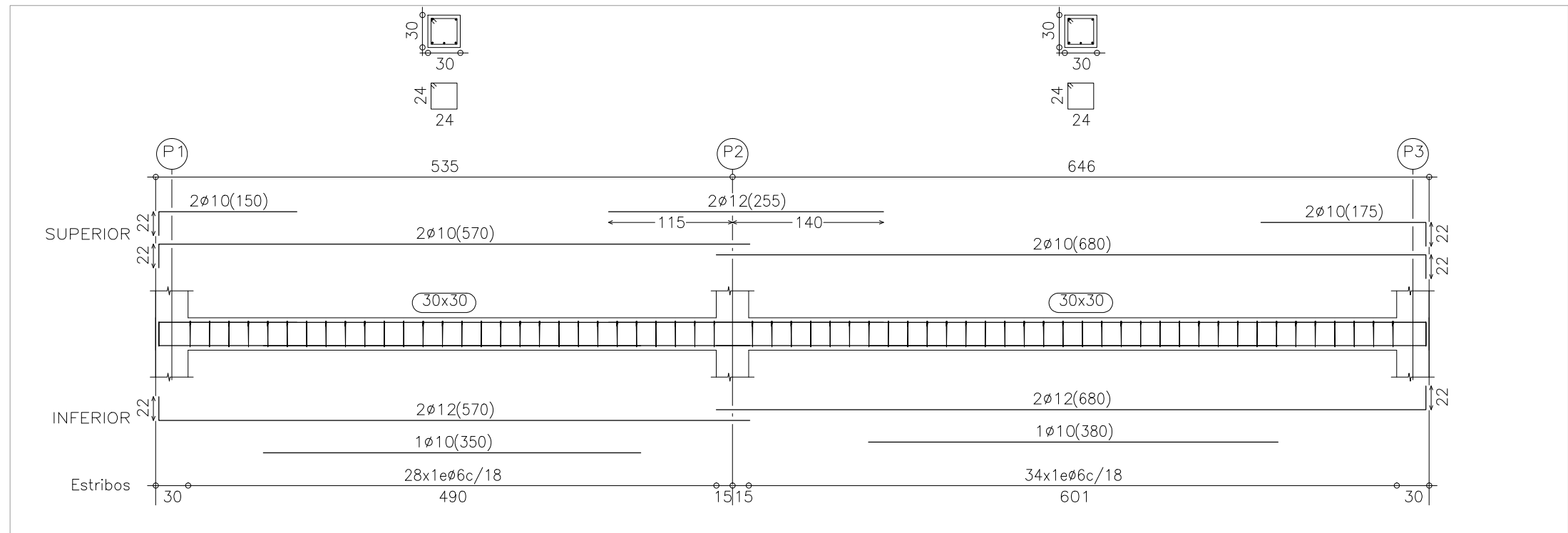
Curso  
2014-2015

Orientación  

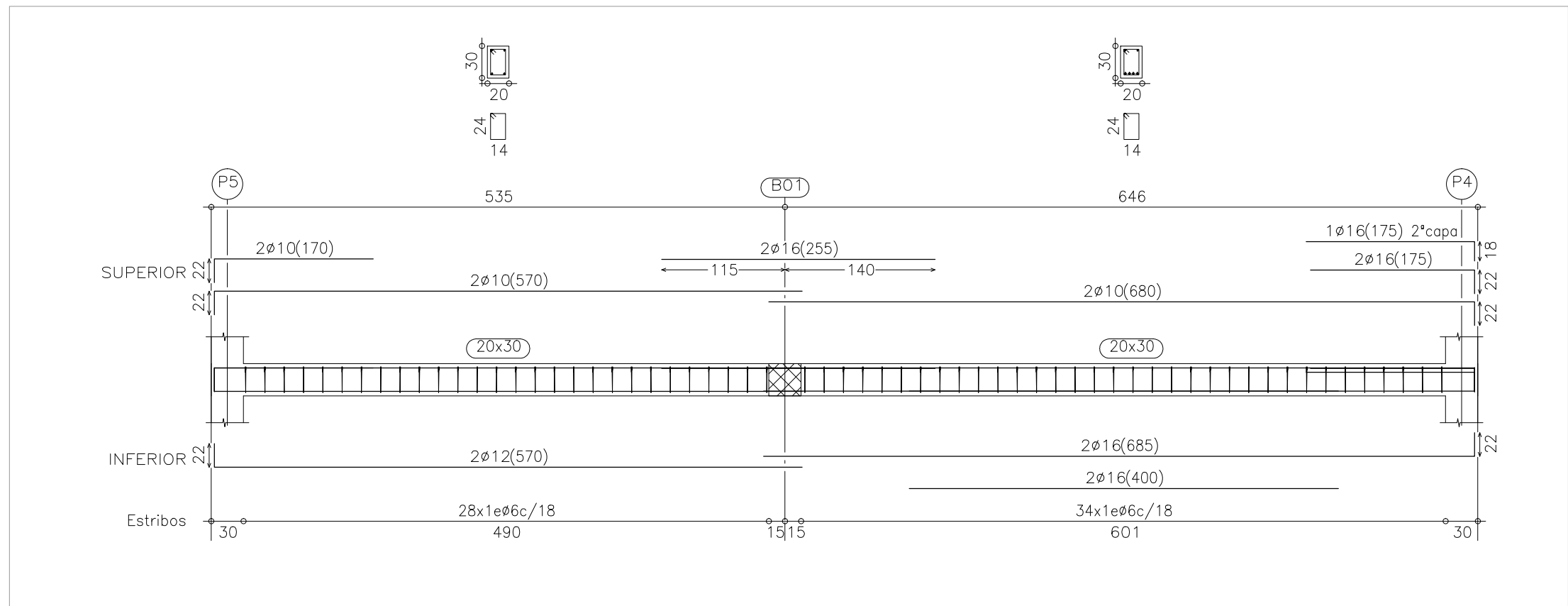

Número de plano  
ER-028

Escala  
1/50

Pórtico 1

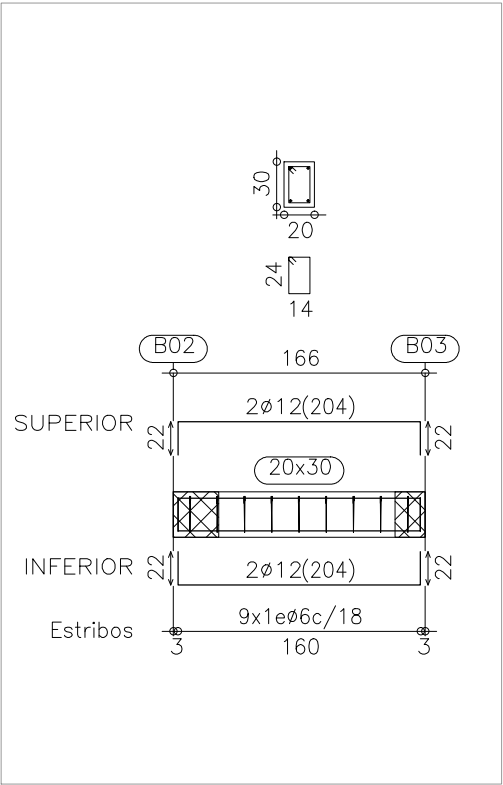


Pórtico 2

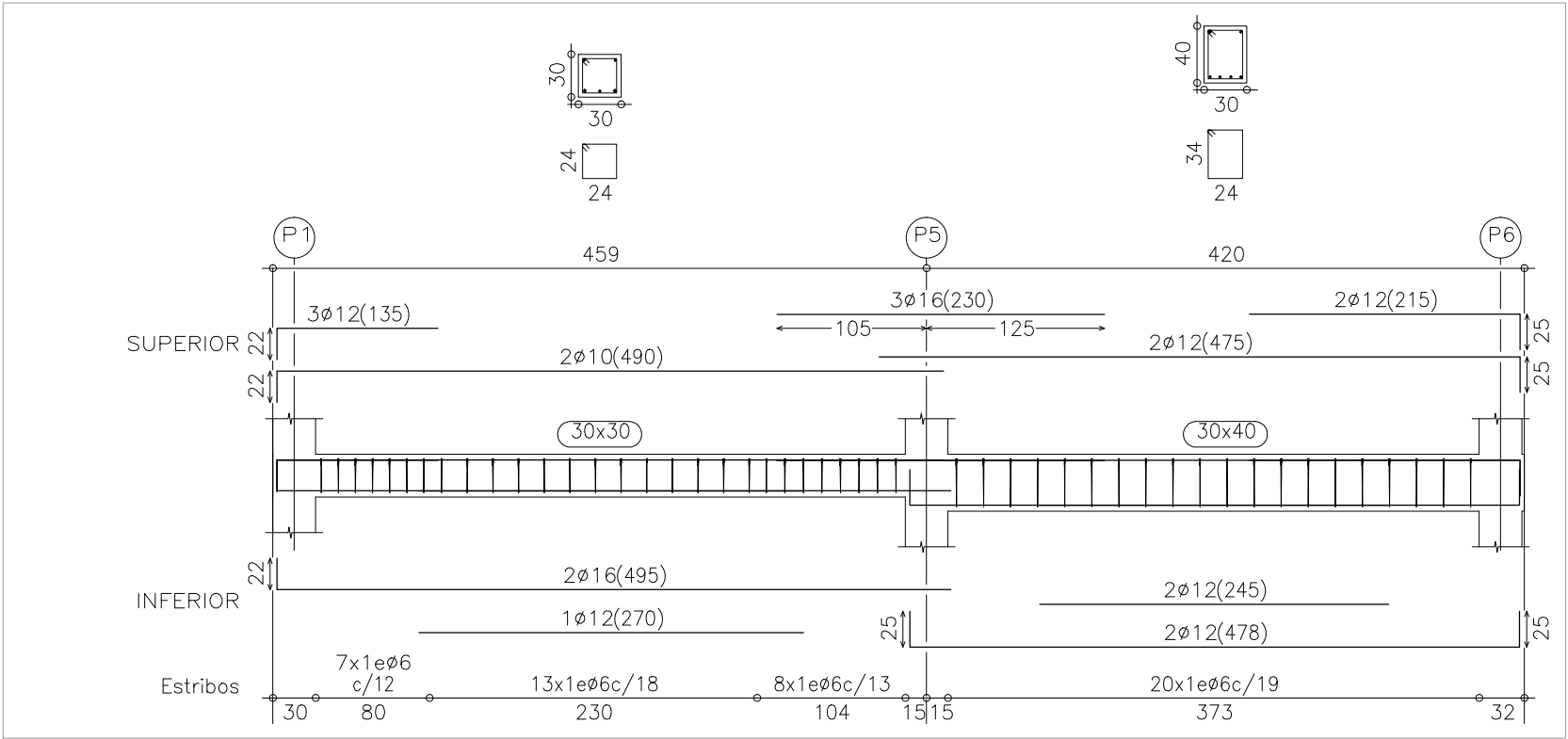


Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
Acero: B 400 S, Ys=1.15

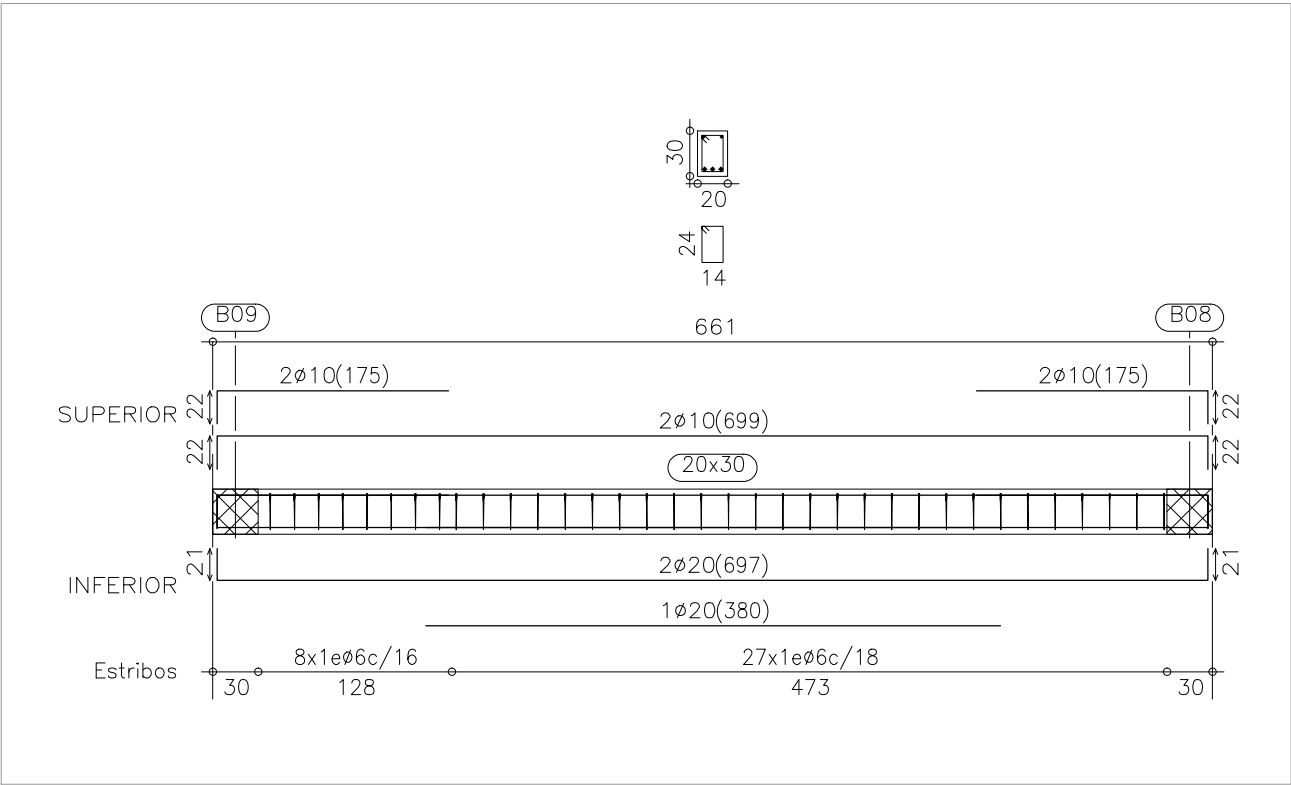
Pórtico 3



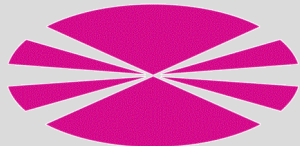
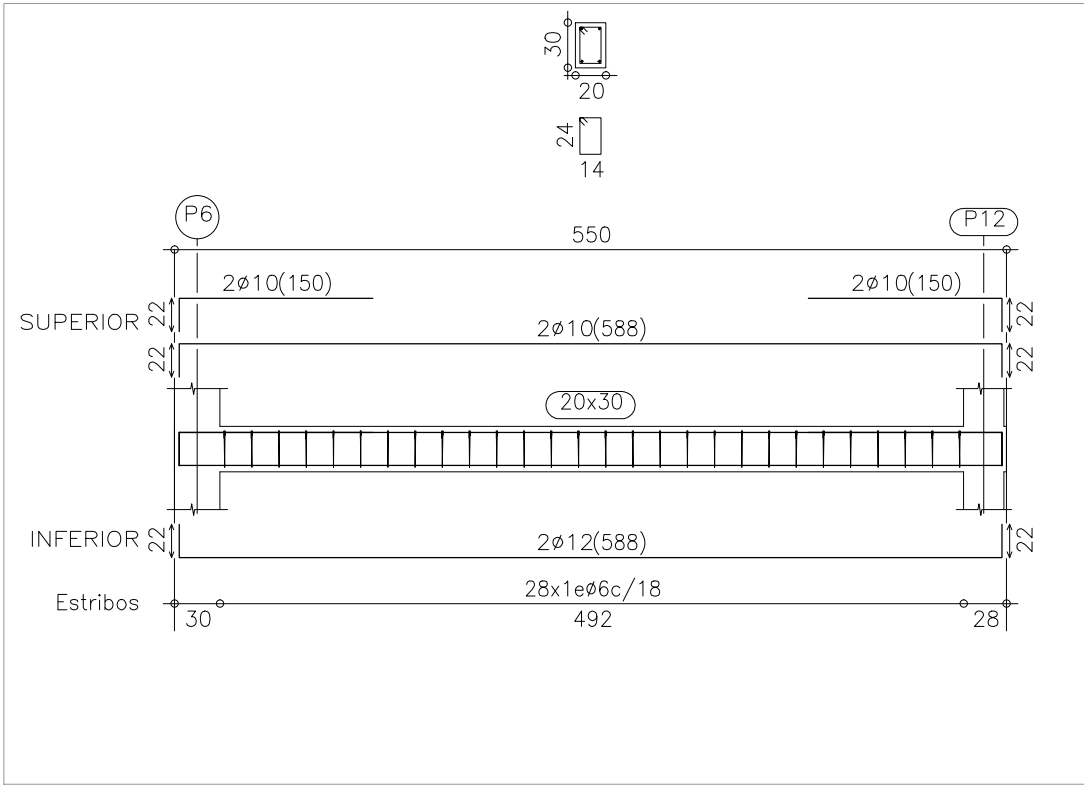
Pórtico 6



Pórtico 4



Pórtico 5



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Despiece de vigas de  
planta bajo cubierta.

Curso

2014-2015

Orientación



Número de plano

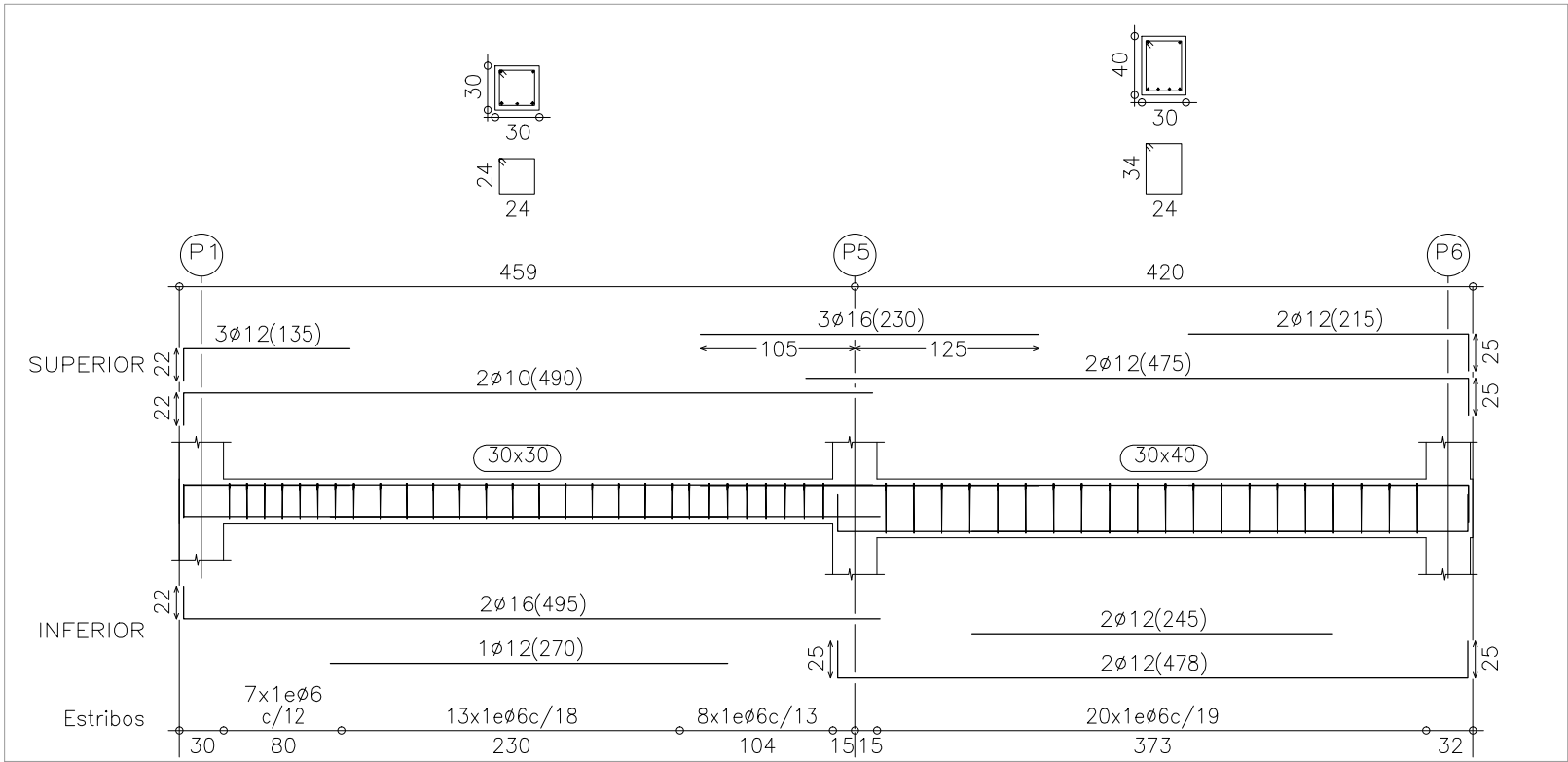
ER-029

Escala

1/50



Pórtico 7



Hormigón: HA-25,  $Y_c=1.5$   
Acero: B 400 S,  $Y_s=1.15$



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Despiece de vigas de  
planta bajo cubierta.

Curso

2014-2015

Orientación



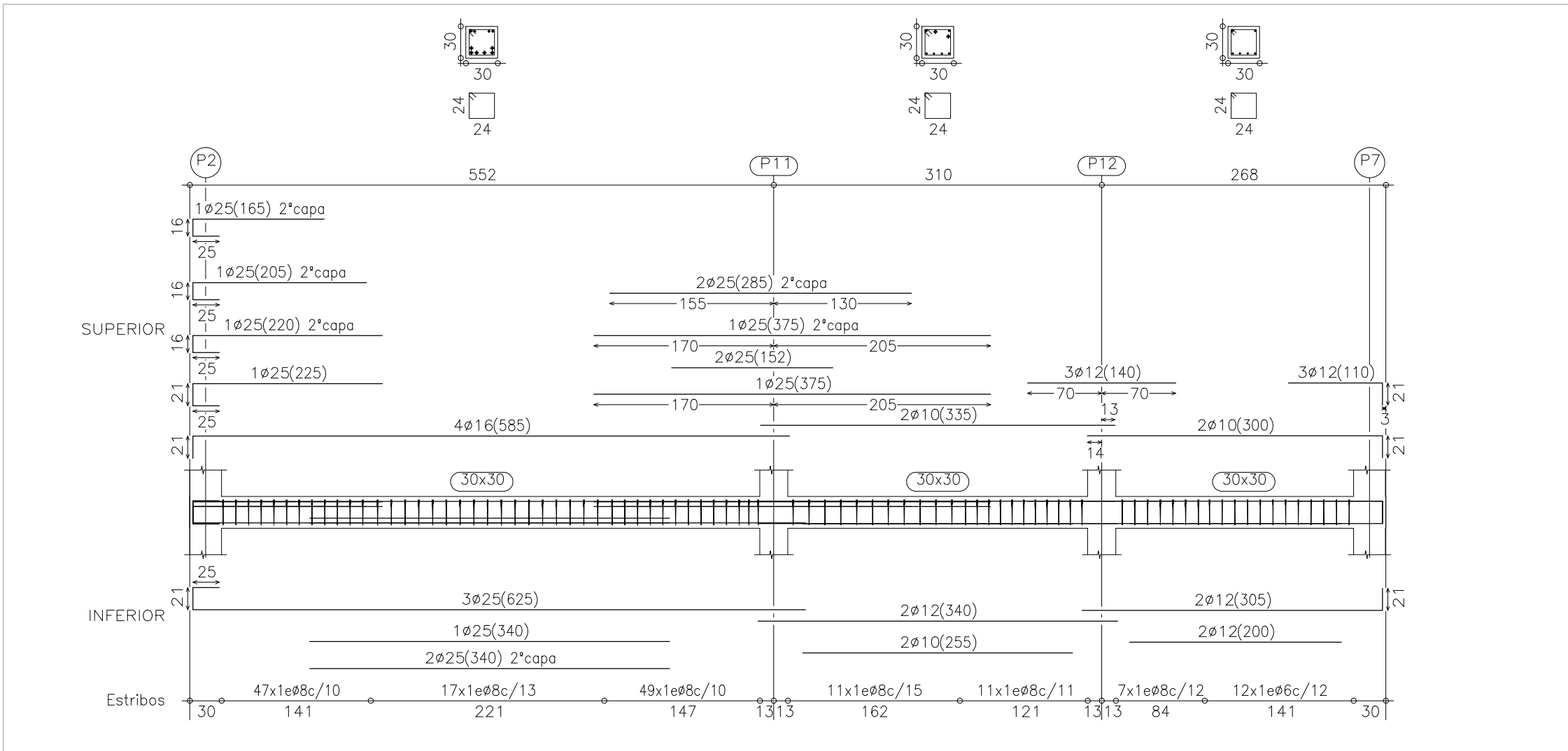
Número de plano

ER-030

Escala

1/50

Pórtico 9



Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
Acero: B 400 S, Ys=1.15

Proyecto Fin de Grado  
Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno  
Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor  
Casabella López, Ramiro.

Departamento  
Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano  
Despiece de vigas de  
planta bajo cubierta.

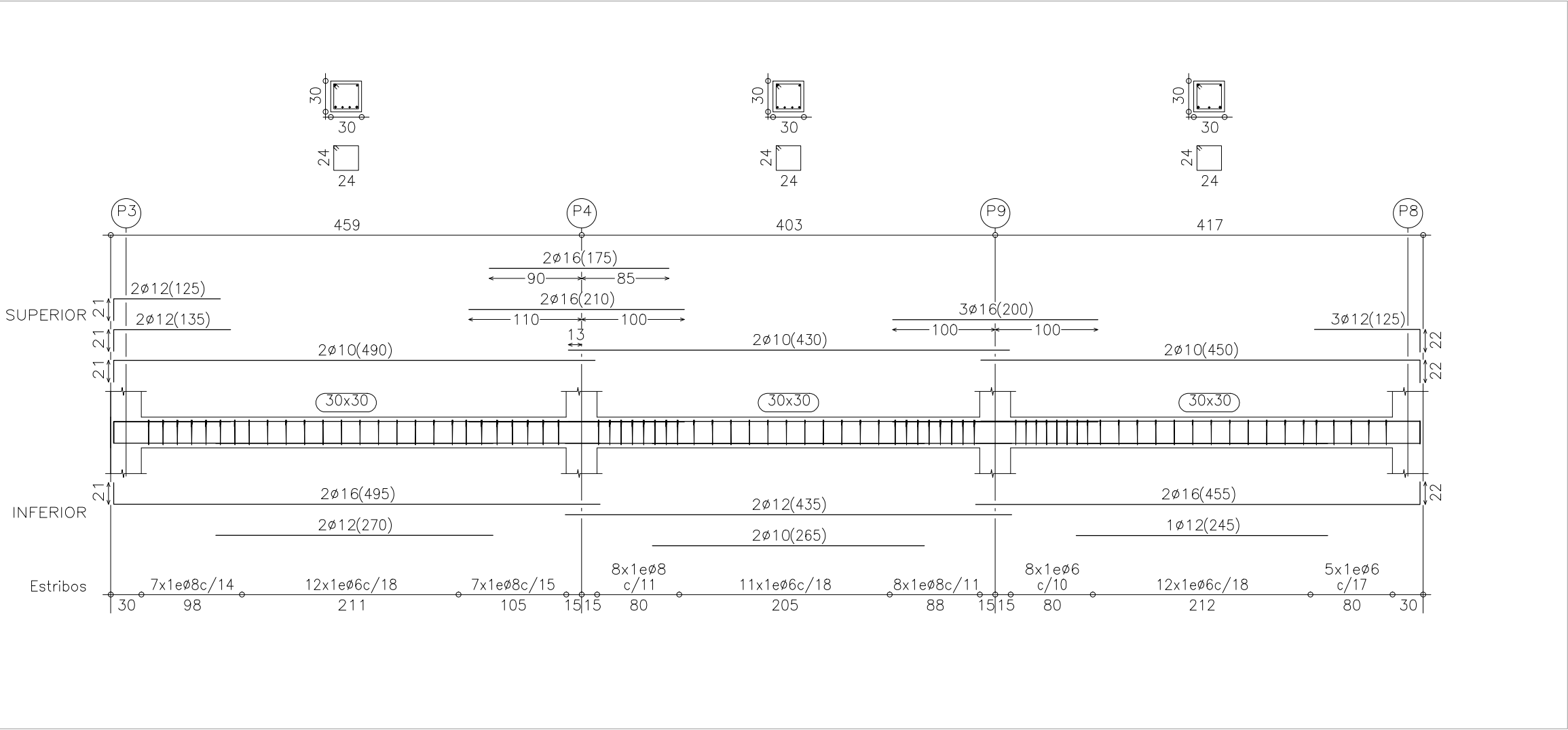
Curso  
2014-2015

Orientación  
  
N

Número de plano  
ER-031

Escala  
1/50

Pórtico 7





Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Rubal Cancio, Rebeca.

Casabella López, Ramiro.

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Estructura de planta  
cubierta.

2014-2015

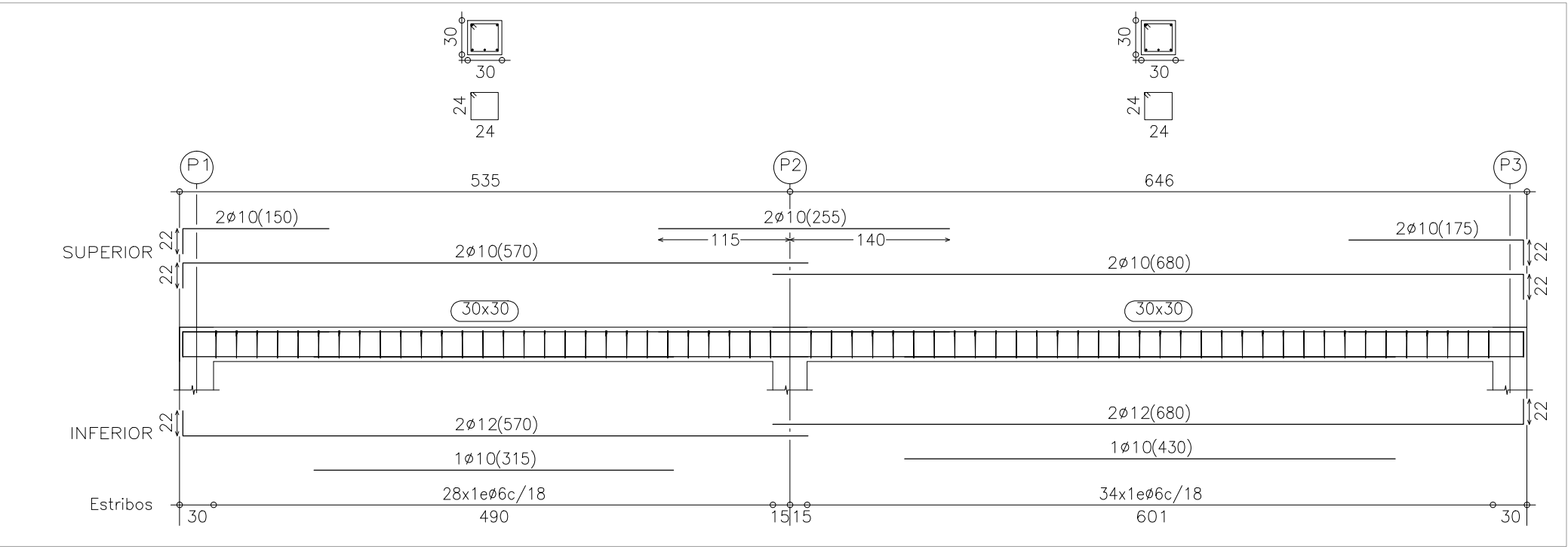
ER-032

1/50

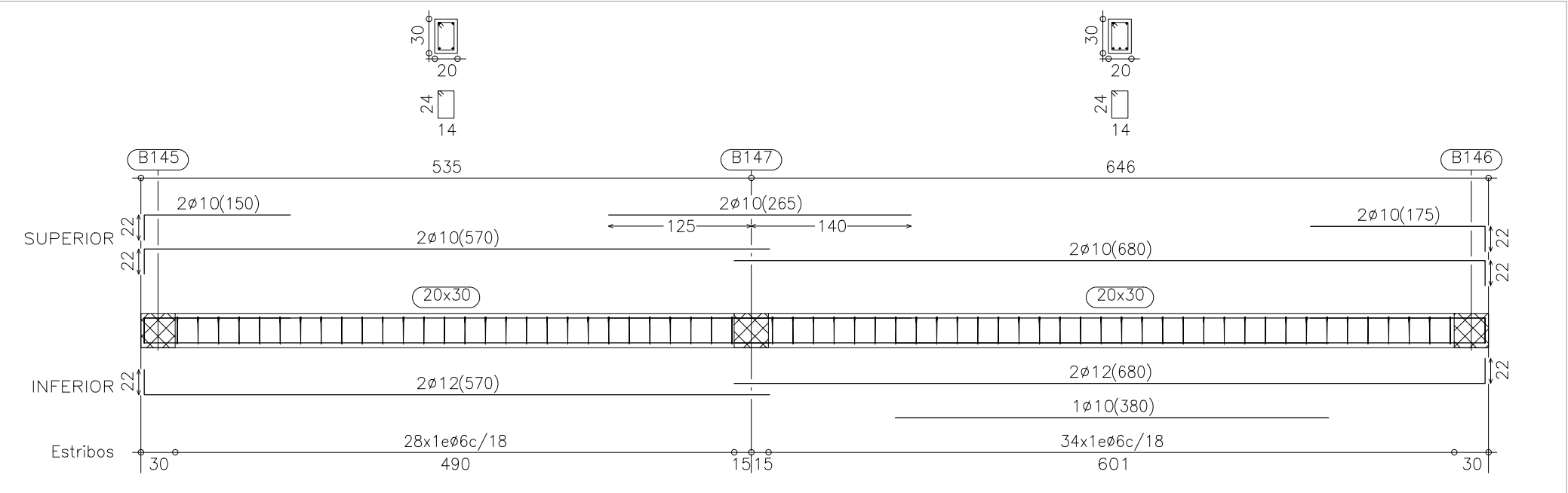


Canto de bovedilla: 25 cm  
Espesor de capa de compresión: 5 cm  
Intereje: 72 cm  
Material de bovedilla: cerámica.  
Ancho del nervio: 12 cm.  
Volumen del hormigón: 0.106 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>  
Peso propio: 3.64 kN/m<sup>2</sup>

Pórtico 1



Pórticos 2, 3, 6 y 7.



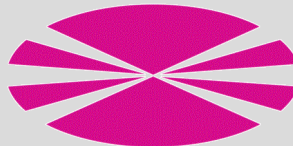
Características del hormigón según EHE 08

| MATERIAL        | LOCALIZACION                     | DESIGNACION    | NIVEL DE CONTROL | COEFICIENTE DE SEGURIDAD                | RESISTENCIA DE CALCULO  |
|-----------------|----------------------------------|----------------|------------------|---|-------------------------|
| HORM. (Ciment.) | Toda la obra                     | HA-25/P/40/Ila | Estadístico      | γ <sub>c</sub>                          | 16,60N/mm <sup>2</sup>  |
| ACERO           | Toda la obra                     | B 500 S        | Normal           | γ <sub>s</sub>                          | 434,78N/mm <sup>2</sup> |
| EJECUCION       | TIPO DE ACCION                   |                | NIVEL DE CONTROL | Coeficientes de seguridad (para E.L.U.) |                         |
|                 | Permanente                       |                | Normal           | Efecto favorable                        | Efecto desfavorable     |
|                 | Permanente de valor no constante |                | Normal           | γ <sub>c</sub>                          | γ <sub>s</sub>          |
|                 | Variable                         |                | Normal           | γ <sub>c</sub>                          | γ <sub>s</sub>          |

Especificaciones de materiales

| TIPO DE HORMIGON | ARIDO A EMPLEAR |           | CEMENTO         | ASIENTO EN CONO ABRAMS | RESISTENCIA CARACTERISTICA | RECUBRIMIENTO |         |
|------------------|-----------------|-----------|-----------------|------------------------|----------------------------|---------------|---------|
|                  | Tipo            | Tam. max. |                 |                        |                            | Mínimo        | Nominal |
| HA-25/P/40/Ila   | Machacado       | 40 mm.    | CEM II/A-M 42.5 | 3-5 cm.                | ≥ 25N/mm <sup>2</sup> .    | 50 mm.        | 60 mm.  |
| HA-25/B/20/Ila   | Machacado       | 20 mm.    | CEM II/A-M 42.5 | 6-9 cm.                | ≥ 25N/mm <sup>2</sup> .    | 25 mm.        | 35 mm.  |

Hormigón HA-25/P/40/Ila en todos los elementos de cimentación.  
Hormigón HA-25/B/20/Ila en el resto de elementos de hormigón armado.  
Máxima relación agua/cemento: 0,60. Cantidad máxima/mínima de cemento: 400/275 Kg/m<sup>3</sup>.  
El acero a utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la marca AENOR.



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y Restauración de vivienda unifamiliar de estilo colonial para Escuela de Música y Danza en la Villa de Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de Tecnoloxía e Ciencias da Representación Gráfica da Escola Universitaria de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Despiece de vigas de planta cubierta.

Curso

2014-2015

Orientación



Número de plano

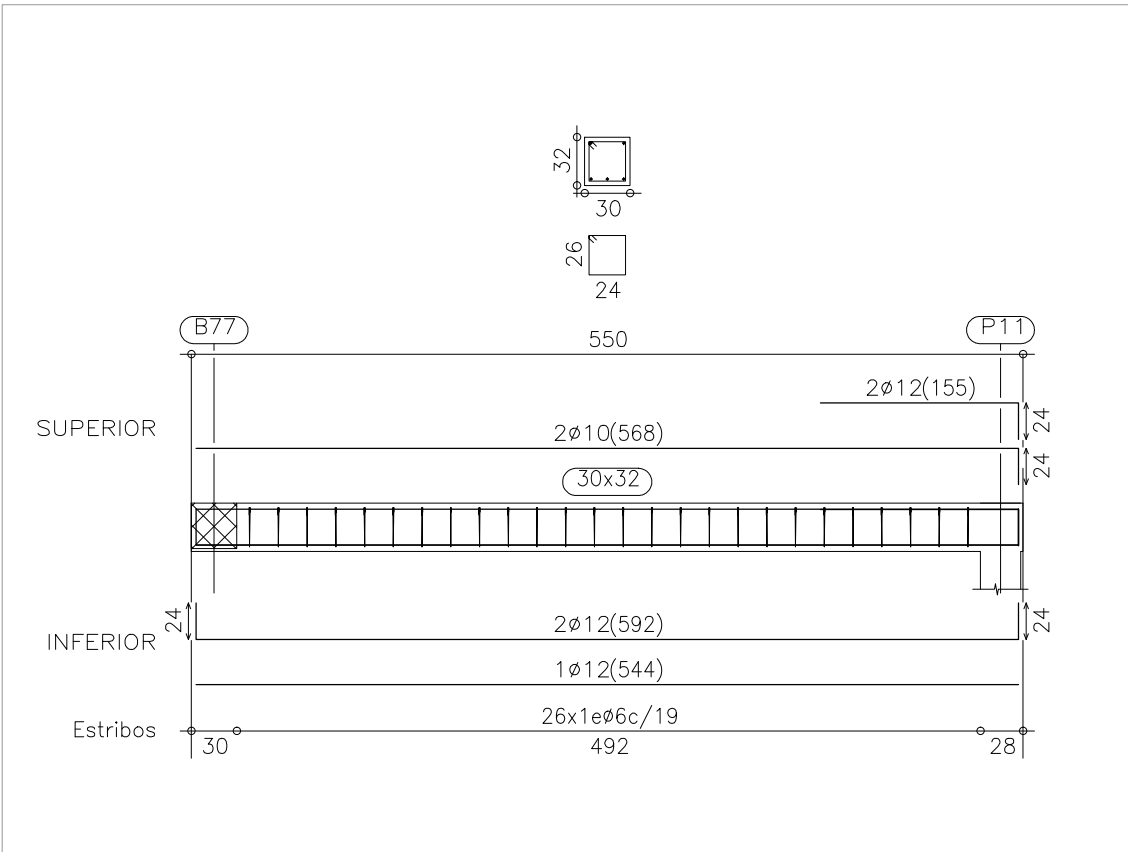
ER-033

Escala

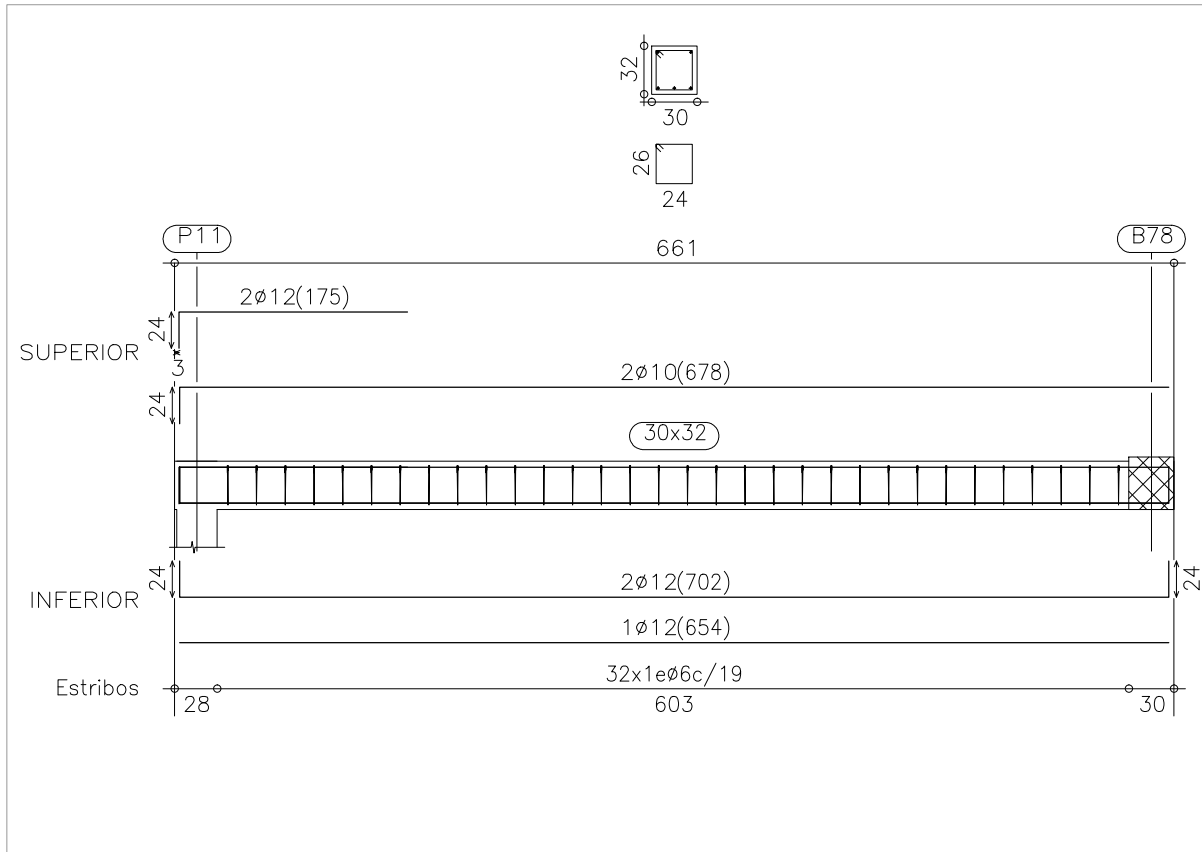
1/50

Hormigón: HA-25,  $Y_c=1.5$   
Acero: B 400 S,  $Y_s=1.15$

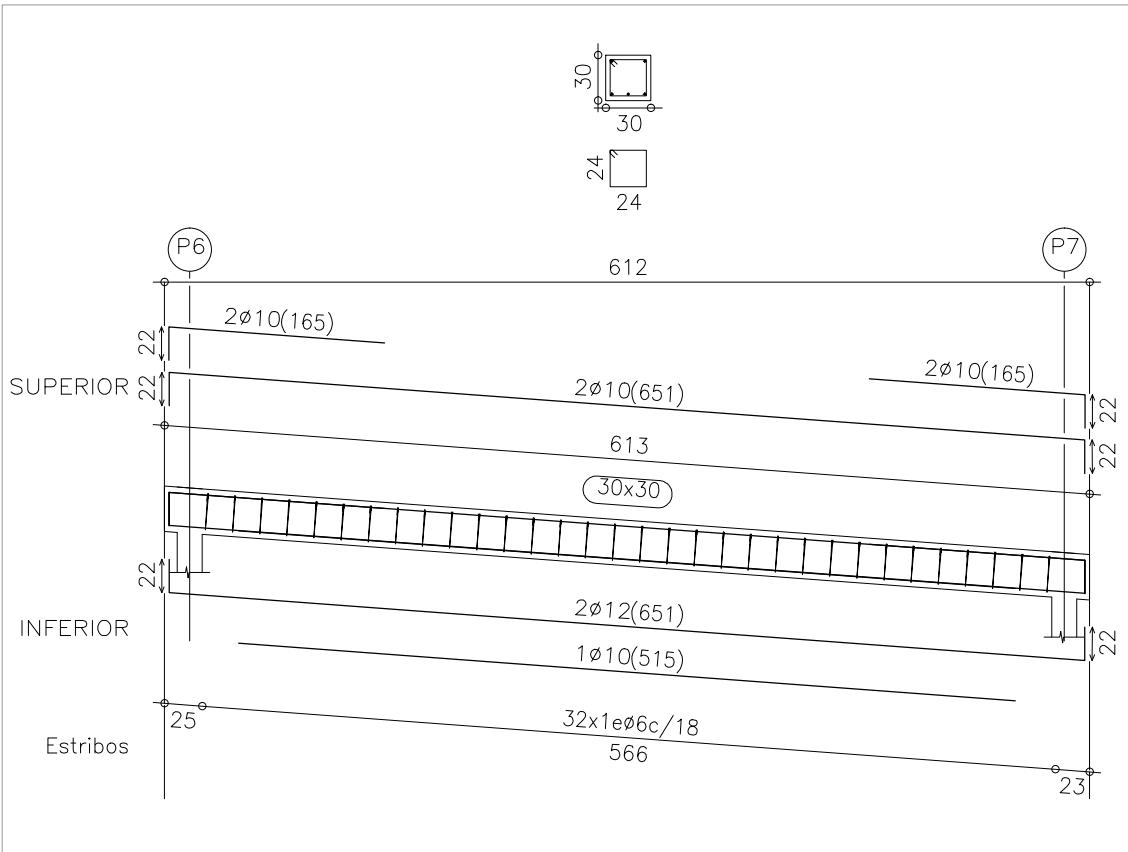
Pórtico 4



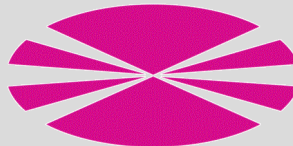
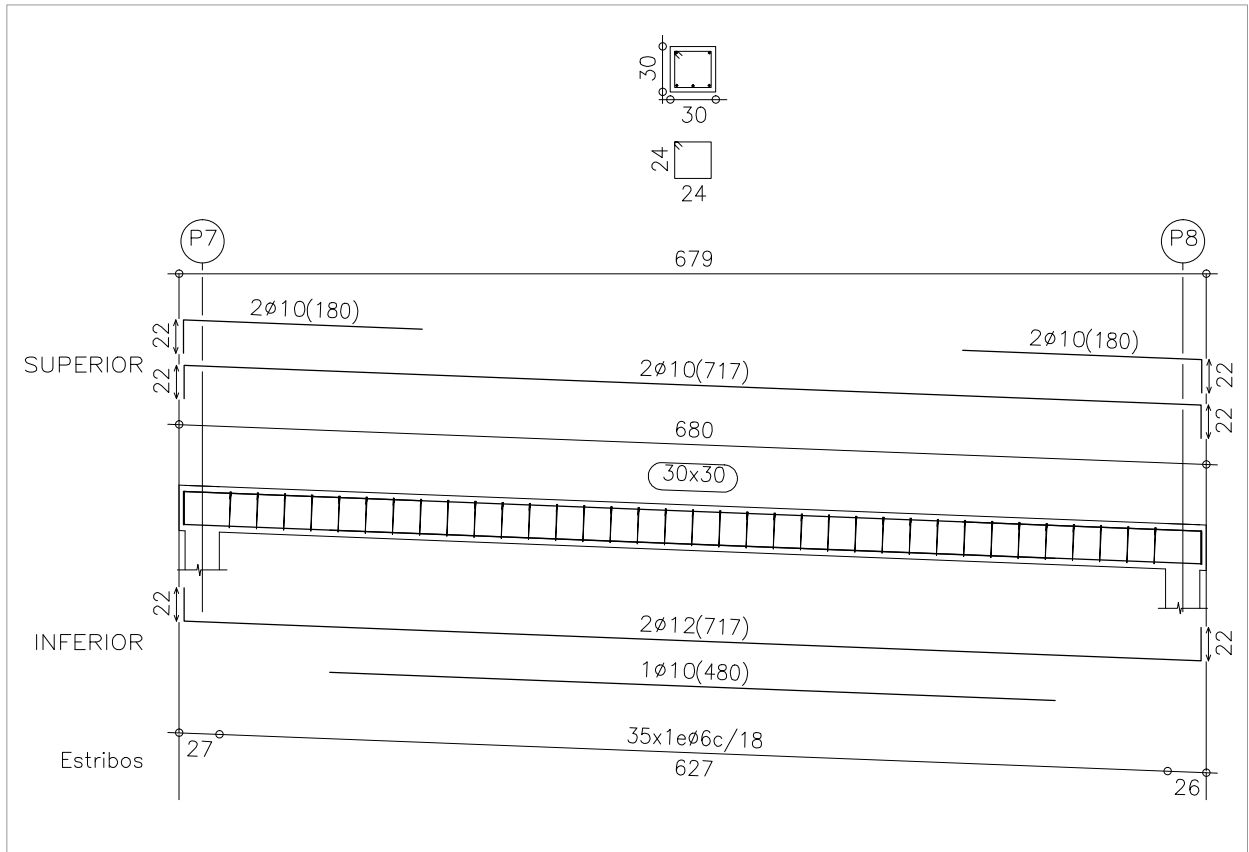
Pórtico 5



Pórtico 8



Pórtico 9



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Despiece de vigas de  
planta cubierta.

Curso

2014-2015

Orientación



Número de plano

ER-034

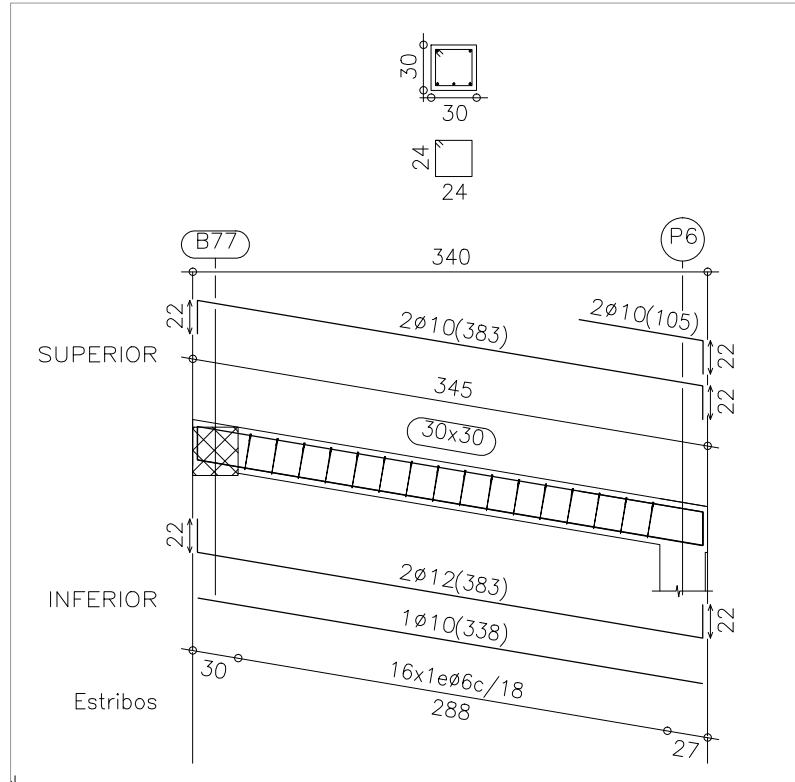
Escala

1/50

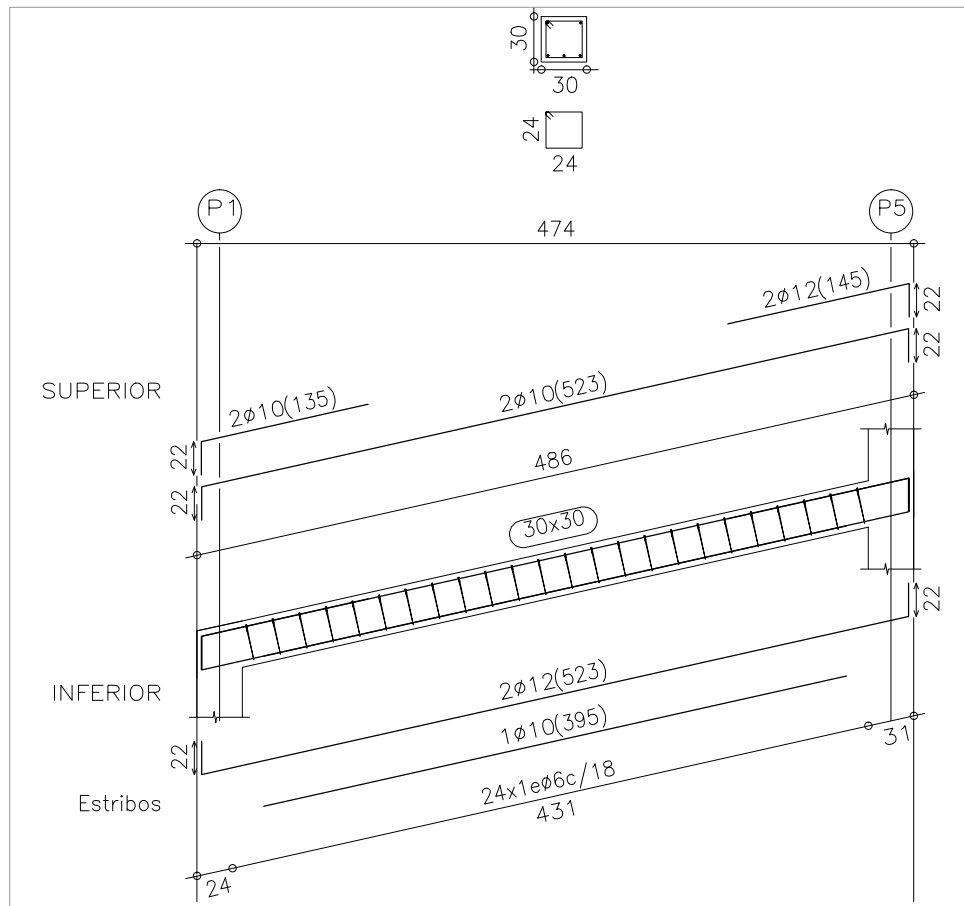


Hormigón: HA-25,  $Y_c=1.5$   
Acero: B 400 S,  $Y_s=1.15$

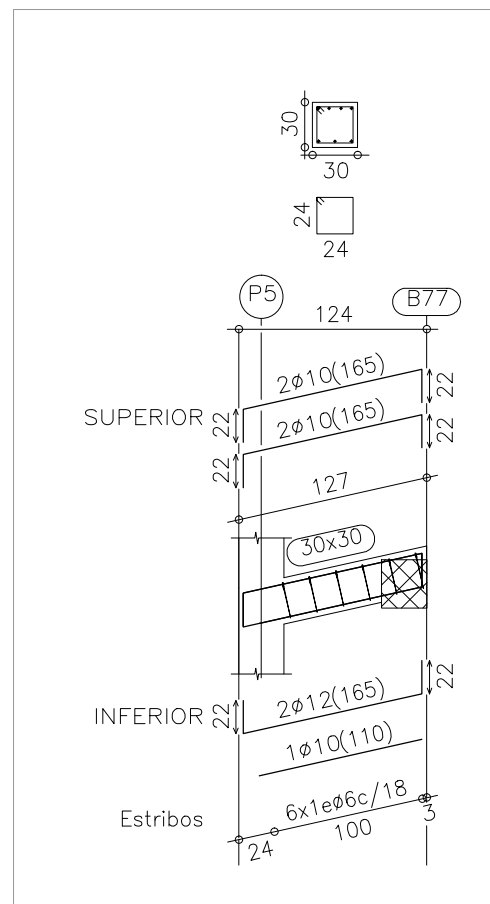
Pórtico 10



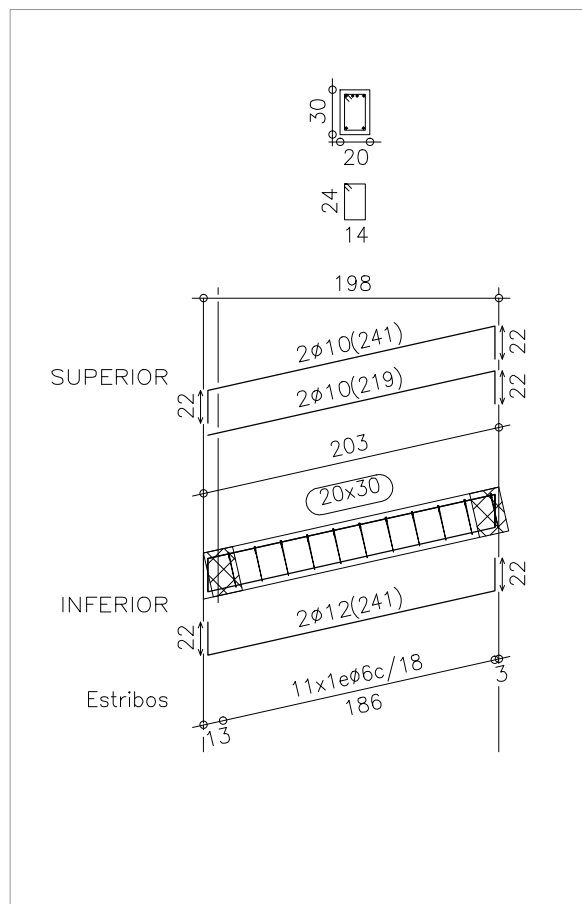
Pórtico 11



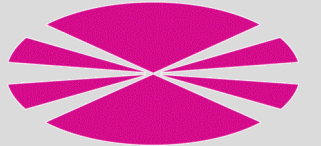
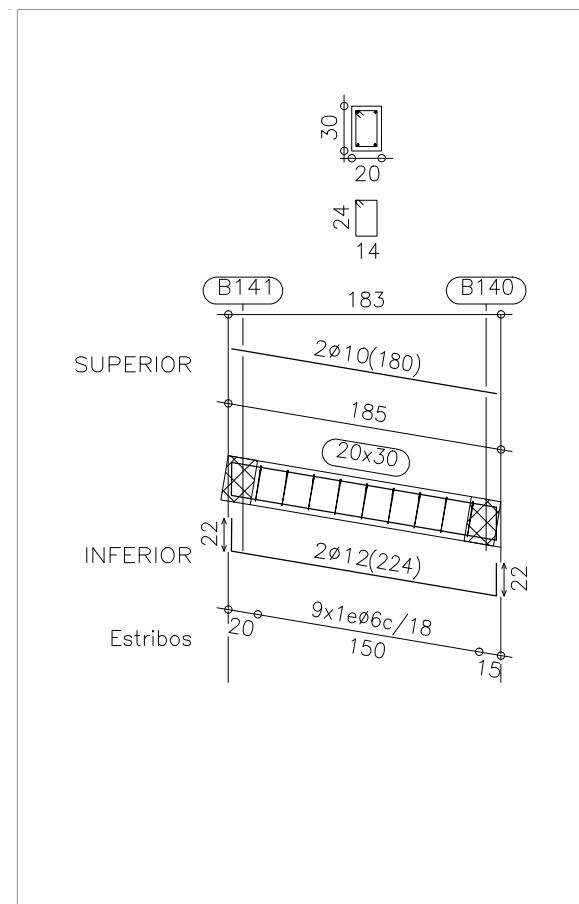
Pórtico 12



Pórticos 14, 15, 17, 20, 23, 25, 26 y 28.



Pórticos 13, 16, 18, 19, 22, 24, 27 y 29.



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Despiece de vigas de  
planta cubierta.

Curso

2014-2015

Orientación



Número de plano

ER-035

Escala

1/50

Acero: B 400 S,  $Y_s=1.15$



Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Rubal Cancio, Rebeca.

Casabella López, Ramiro.

Departamento de  
Tecnología e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

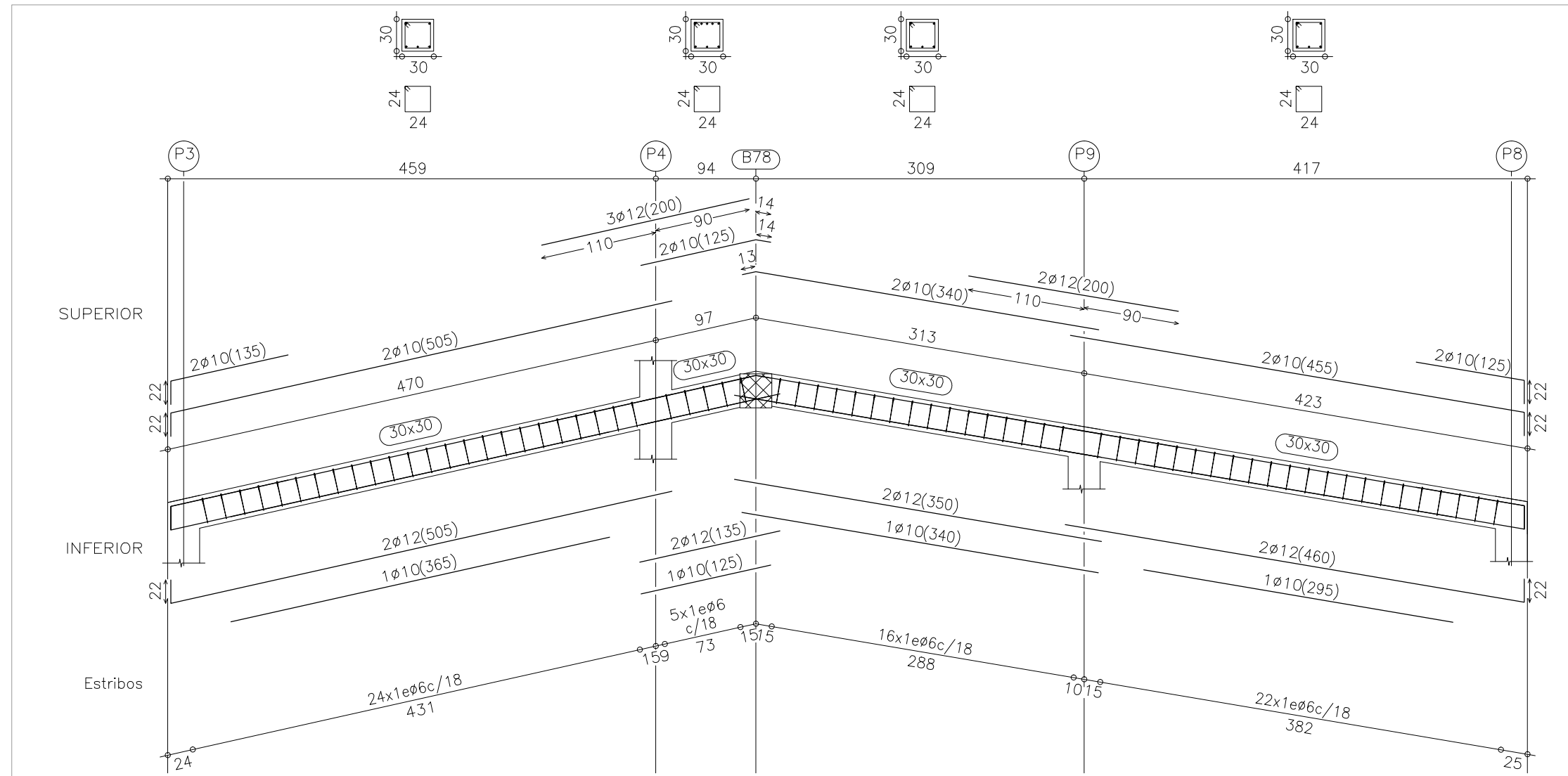
Despiece de vigas de planta cubierta.

2014-2015

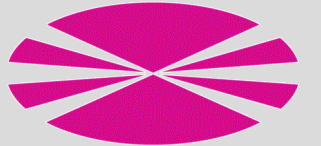
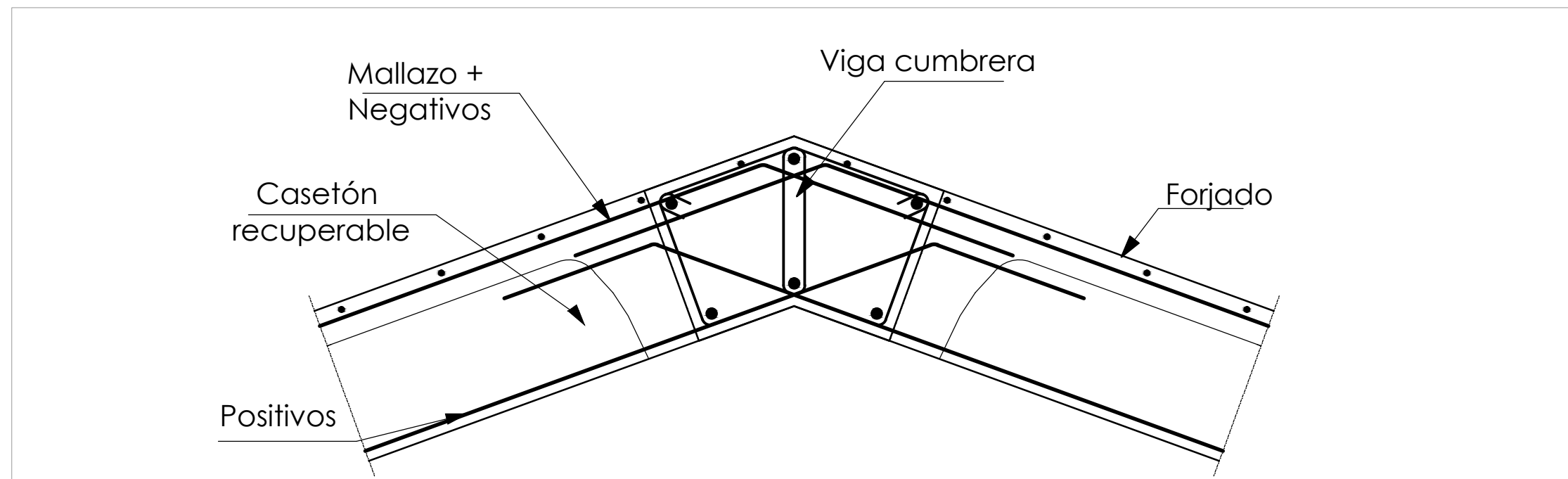
ER-036

1/50

Pórtico 21



Detalle de encuentro de armaduras en cumbrera. Escala: 1/50



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Rubal Cancio, Rebeca.

Casabella López, Ramiro.

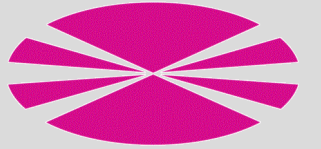
Departamento de  
Tecnología e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Despiece de vigas de planta cubierta.

2014-2015

ER-037

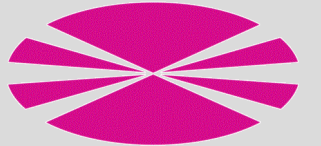
1/50



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

# INSTALACIONES

ESTADO REFORMADO



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado  
Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno  
Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor  
Casabella López, Ramiro.

Departamento  
Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano  
Instalación de fontanería  
en planta semisótano y  
planta baja según su  
estado reformado.

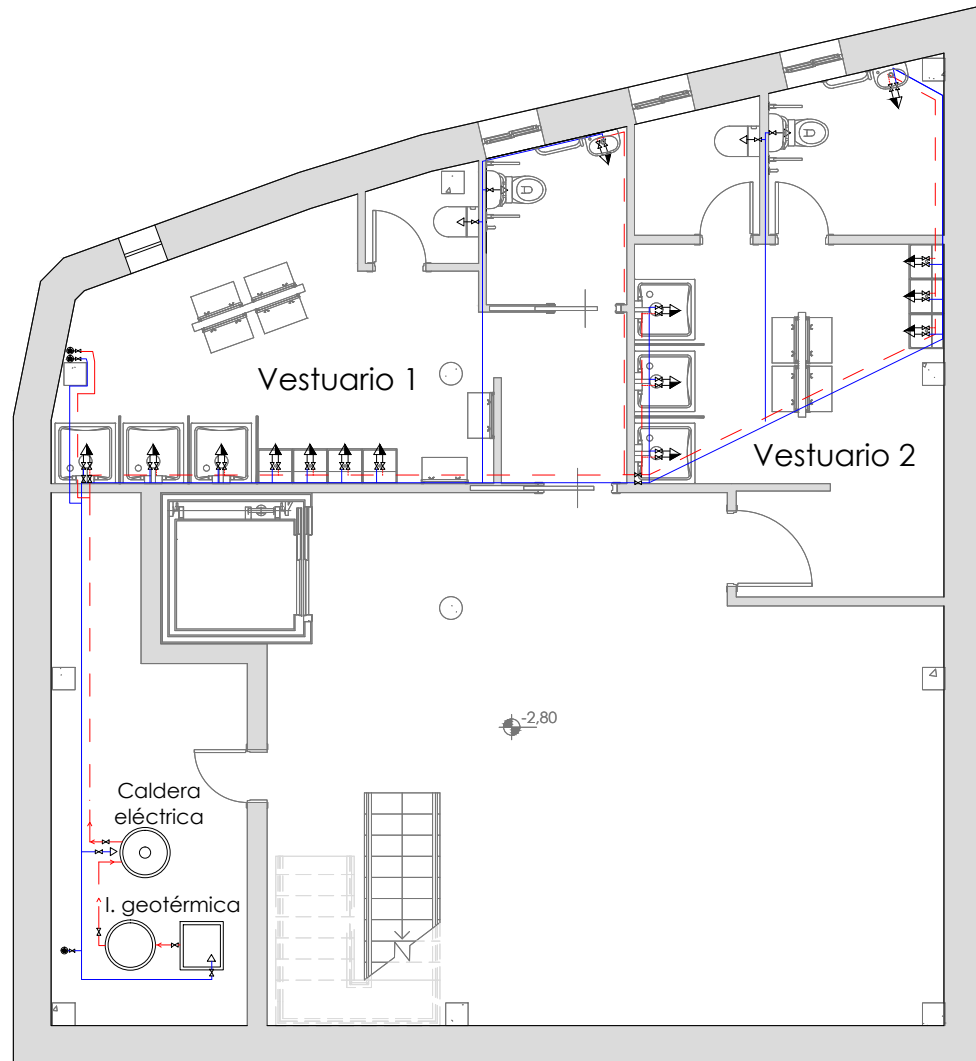
Curso  
2014-2015

Orientación

Número de plano  
ER-038

Escala  
1/100

Planta semisótano



Planta baja



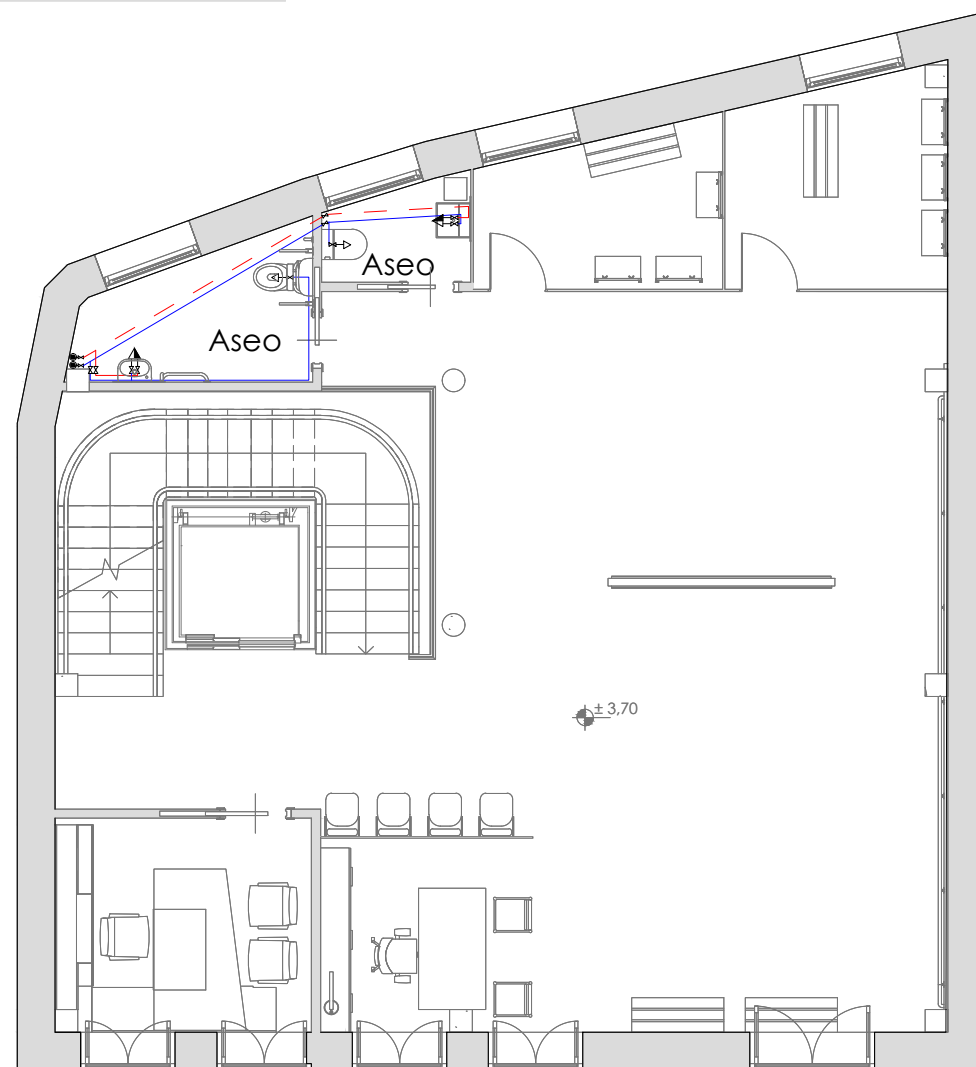
### LEYENDA DE FONTANERIA

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
|  | Acometida a red general.            |
|  | Contador colocado.                  |
|  | Llave general colocada.             |
|  | Válvula de retención colocada.      |
|  | Tubería de agua fría.               |
|  | Tubería de agua caliente.           |
|  | Montante.                           |
|  | Llave de paso.                      |
|  | Llave de paso con grifo de vaciado. |
|  | Grifo de agua fría.                 |
|  | Grifo de agua caliente.             |
|  | Hidromezclador.                     |

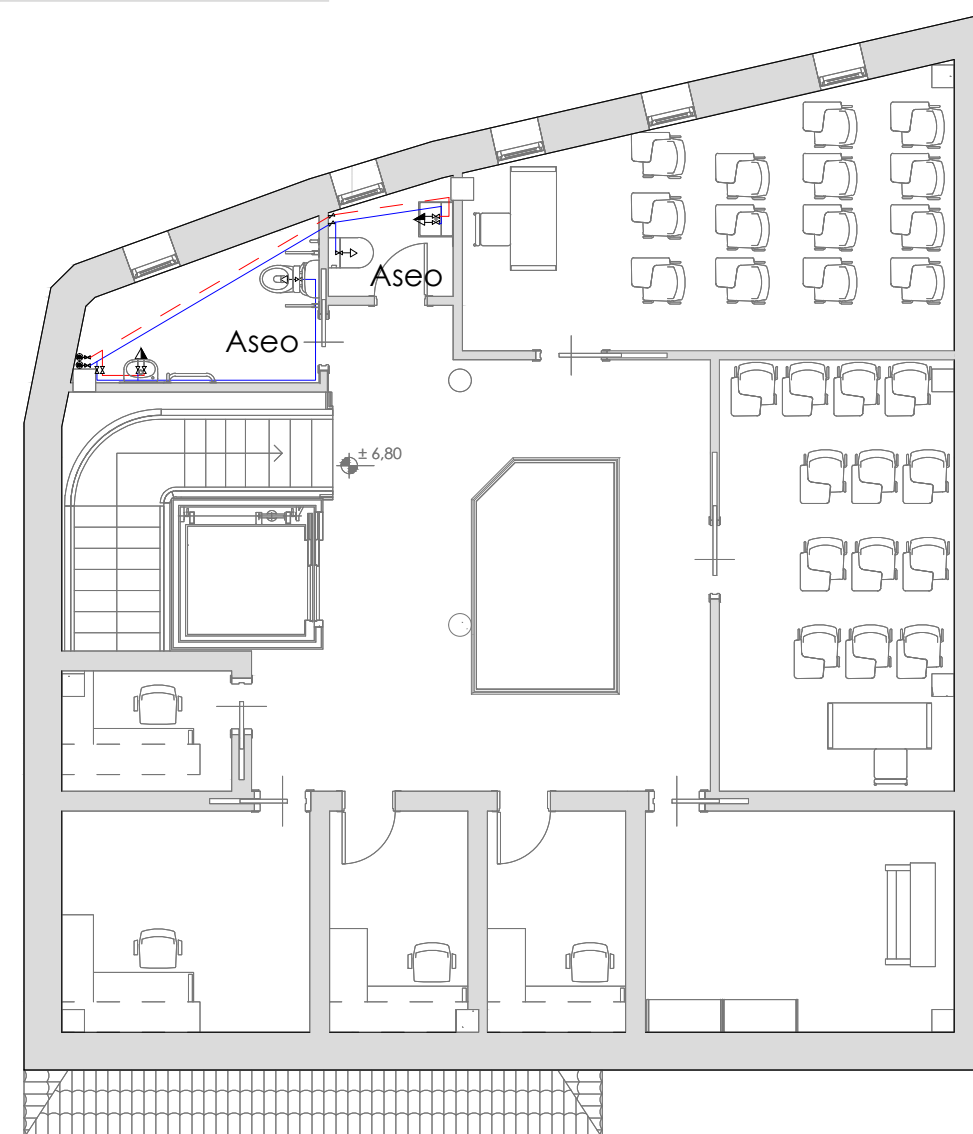
### DESAGÜES

| Diámetro | Aparato |
|----------|---------|
| Ø 20 mm  | Lavabo  |
| Ø 25 mm  | Inodoro |
| Ø 30 mm  | Ducha   |

Planta primera



Planta bajo cubierta



### LEYENDA DE FONTANERIA

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
|  | Acometida a red general.            |
|  | Contador colocado.                  |
|  | Llave general colocada.             |
|  | Válvula de retención colocada.      |
|  | Tubería de agua fría.               |
|  | Tubería de agua caliente.           |
|  | Montante.                           |
|  | Llave de paso.                      |
|  | Llave de paso con grifo de vaciado. |
|  | Grifo de agua fría.                 |
|  | Grifo de agua caliente.             |
|  | Hidromezclador.                     |

### DESAGÜES

| Diámetro | Aparato |
|----------|---------|
| Ø 20 mm  | Lavabo  |
| Ø 25 mm  | Inodoro |
| Ø 30 mm  | Ducha   |



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y Restauración de vivienda unifamiliar de estilo colonial para Escuela de Música y Danza en la Villa de Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de Tecnoloxía e Ciencias da Representación Gráfica da Escola Universitaria de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Instalación de fontanería en planta primera y planta bajo cubierta según su estado reformado.

Curso

2014-2015

Orientación



Número de plano

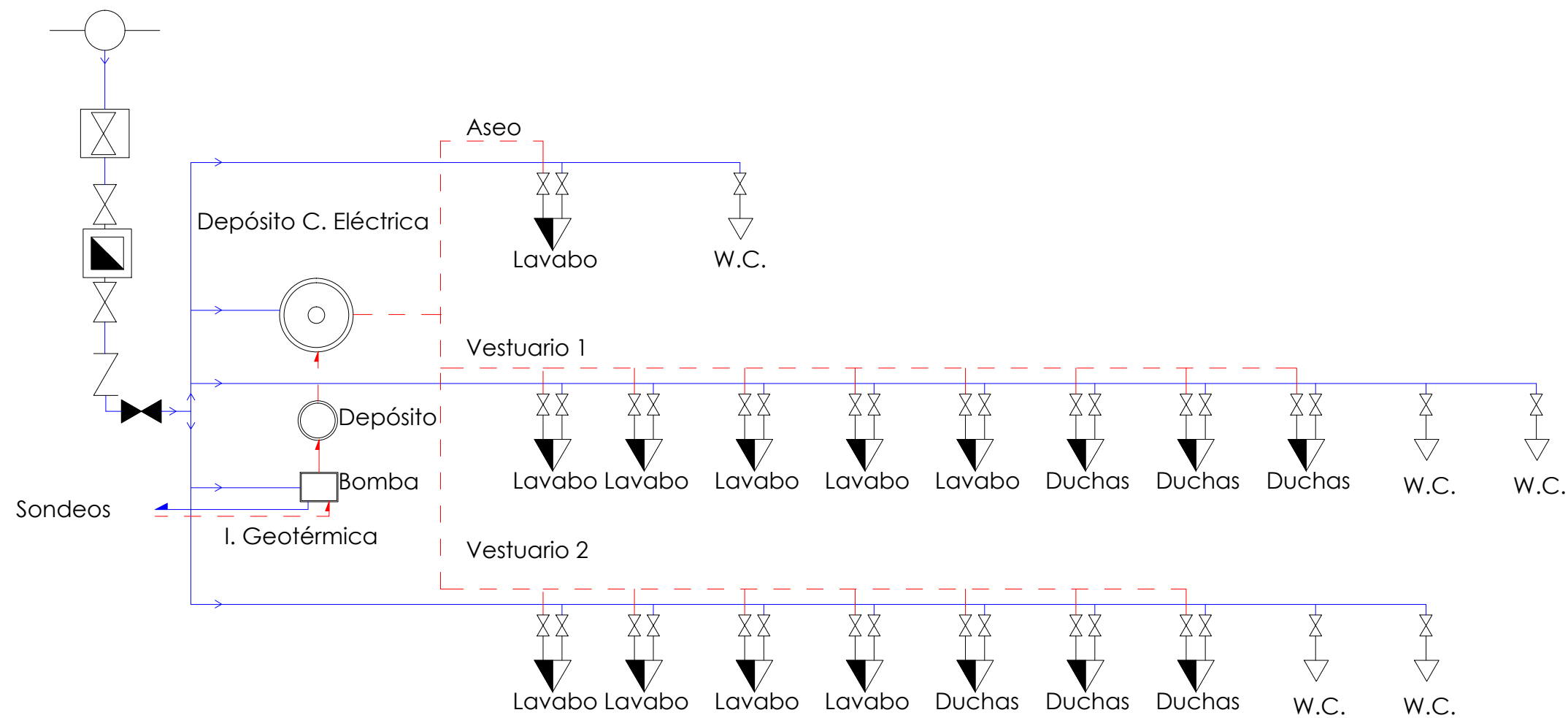
ER-039

Escala

1/100

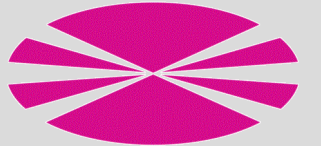


Esquema general de la instalación de fontanería



| LEYENDA DE FONTANERIA |                                     |
|-----------------------|-------------------------------------|
|                       | Acometida a red general.            |
|                       | Contador colocado.                  |
|                       | Llave general colocada.             |
|                       | Válvula de retención colocada.      |
|                       | Tubería de agua fría.               |
|                       | Tubería de agua caliente.           |
|                       | Montante.                           |
|                       | Llave de paso.                      |
|                       | Llave de paso con grifo de vaciado. |
|                       | Grifo de agua fría.                 |
|                       | Grifo de agua caliente.             |
|                       | Hidromezclador.                     |

| DESAGÜES |         |
|----------|---------|
| Diámetro | Aparato |
| Ø 20 mm  | Lavabo  |
| Ø 25 mm  | Inodoro |
| Ø 30 mm  | Ducha   |



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado  
Rehabilitación y Restauración de vivienda unifamiliar de estilo colonial para Escuela de Música y Danza en la Villa de Ferreira do Valadouro.

Alumno  
Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor  
Casabella López, Ramiro.

Departamento  
Departamento de Tecnoloxía e Ciencias da Representación Gráfica da Escola Universitaria de Arquitectura Técnica.

Título de plano  
Instalación de saneamiento en planta semisótano y planta baja según su estado reformado.

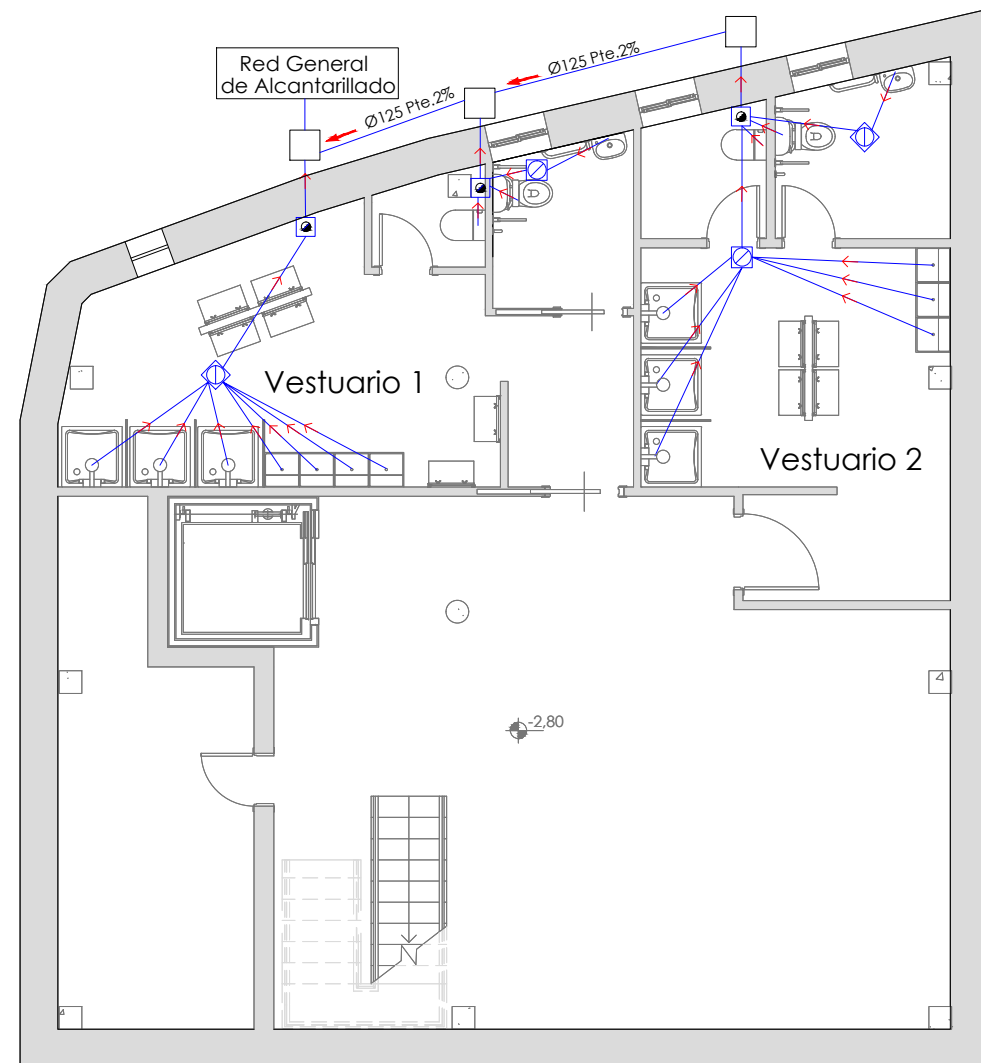
Curso  
2014-2015

Orientación

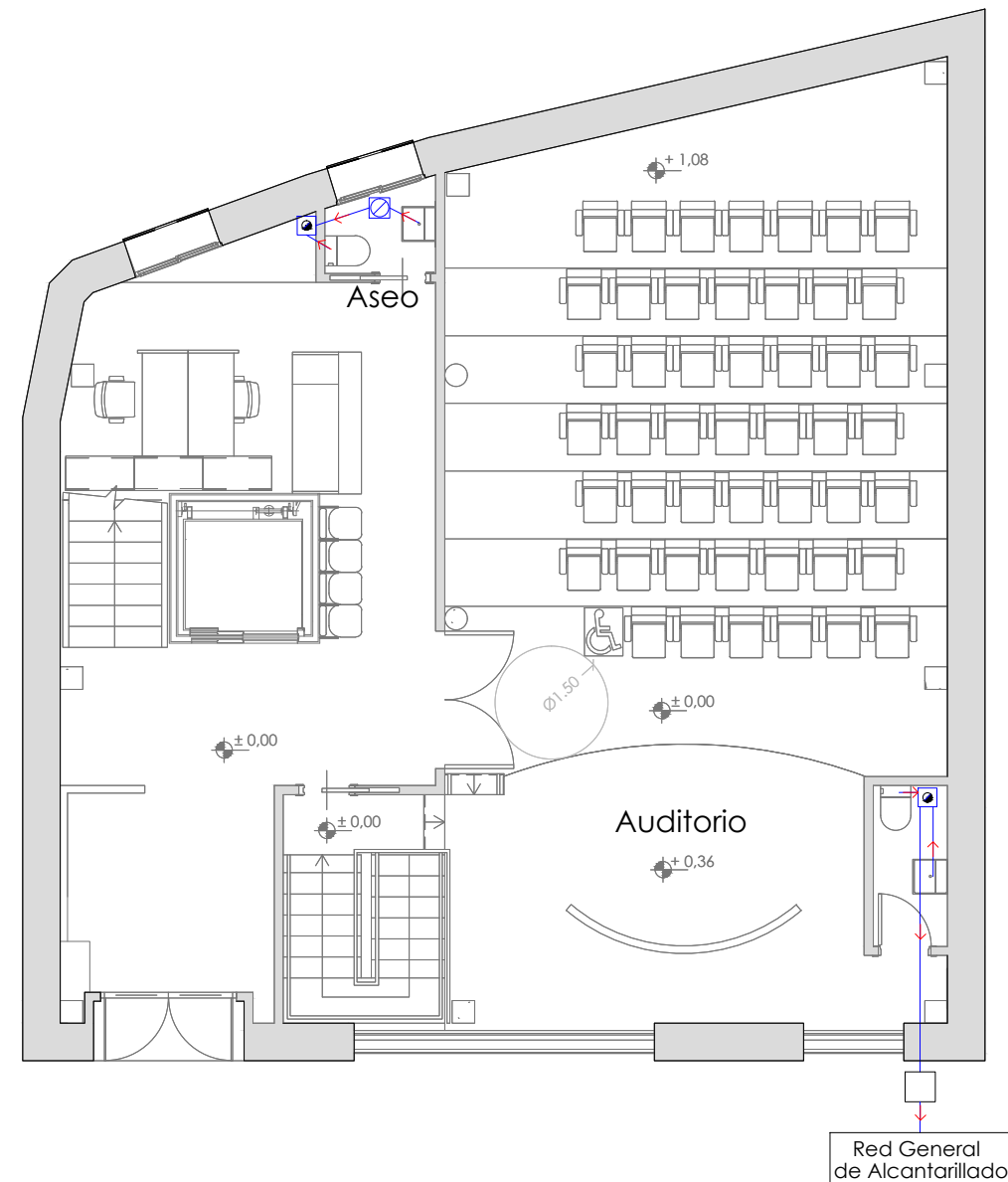
Número de plano  
ER-041

Escala  
1/100

Planta semisótano



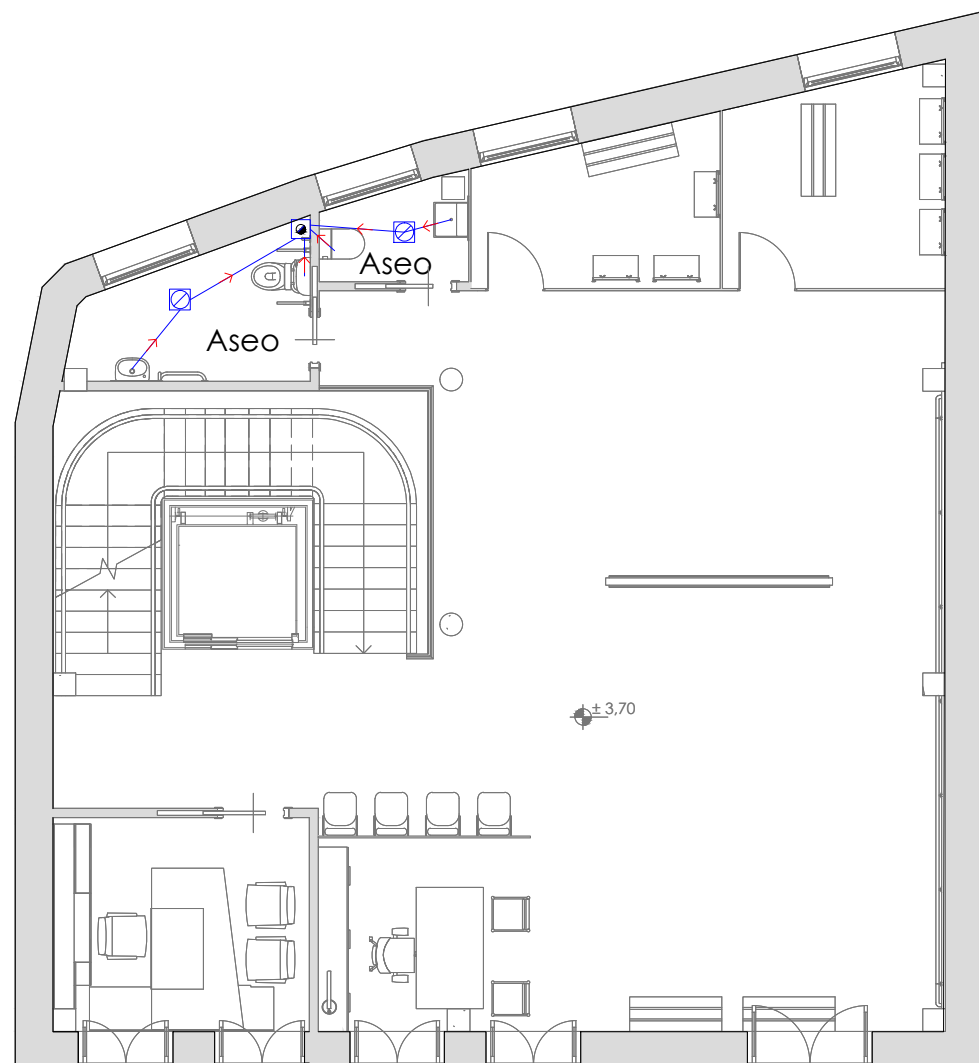
Planta baja



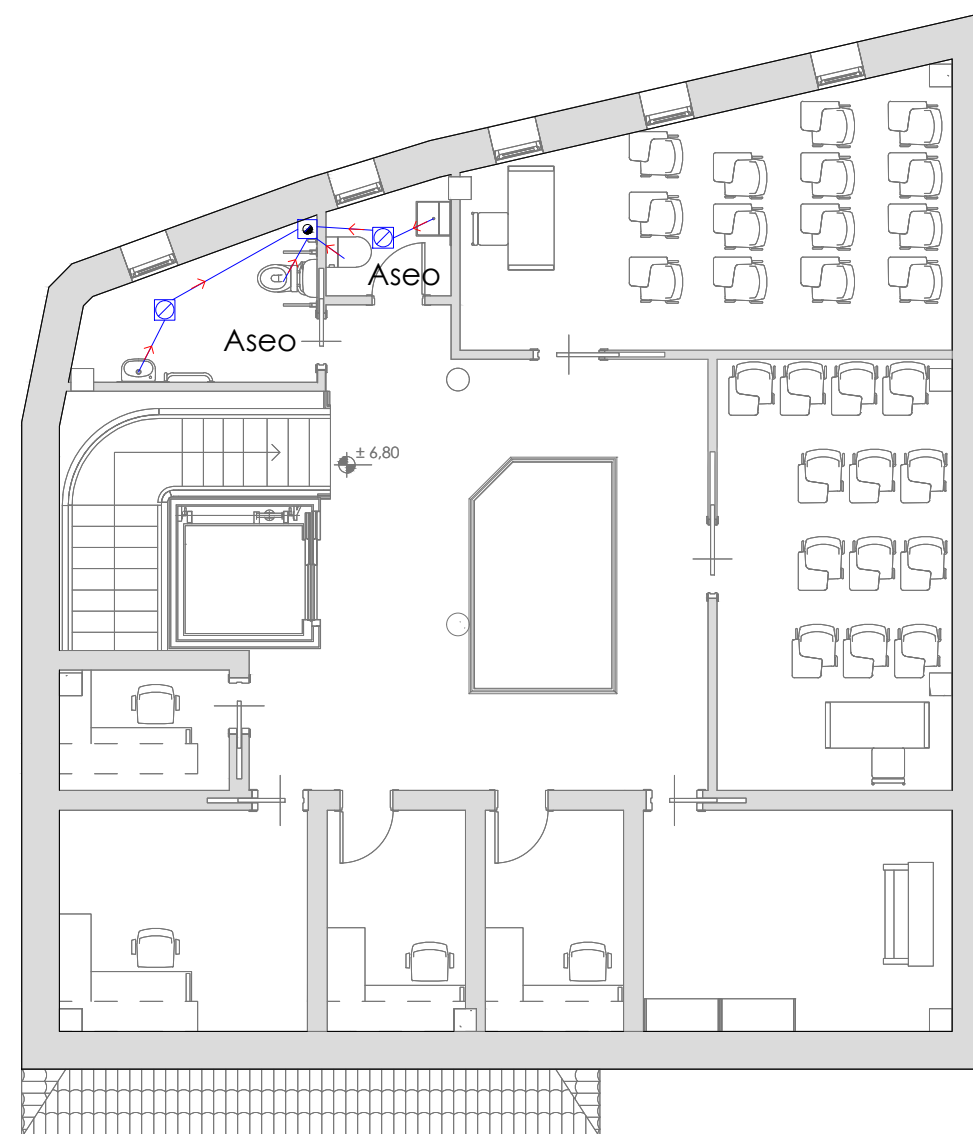
| LEYENDA DE SANEAMIENTO |                            |
|------------------------|----------------------------|
|                        | Colector horizontal.       |
|                        | Bote sifónico.             |
|                        | Bote sumidero sifónico.    |
|                        | Arqueta de paso.           |
|                        | Arqueta de pie de bajante. |
|                        | Bajante de fecales.        |
|                        | Bajante de pluviales.      |

| DESAGÜES |         |
|----------|---------|
| Diámetro | Aparato |
| Ø 40 mm  | Lavabo  |
| Ø 110 mm | Inodoro |
| Ø 50 mm  | Ducha   |

Planta primera



Planta bajo cubierta

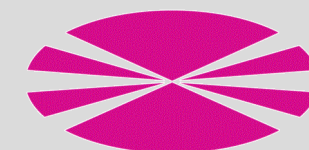


### LEYENDA DE SANEAMIENTO

|  |                            |
|--|----------------------------|
|  | Colector horizontal.       |
|  | Bote sifónico.             |
|  | Bote sumidero sifónico.    |
|  | Arqueta de paso.           |
|  | Arqueta de pie de bajante. |
|  | Bajante de fecales.        |
|  | Bajante de pluviales.      |

### DESAGÜES

| Diámetro | Aparato |
|----------|---------|
| Ø 40 mm  | Lavabo  |
| Ø 110 mm | Inodoro |
| Ø 50 mm  | Ducha   |



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y Restauración de vivienda unifamiliar de estilo colonial para Escuela de Música y Danza en la Villa de Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de Tecnoloxía e Ciencias da Representación Gráfica da Escola Universitaria de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Instalación de saneamiento en planta primera y planta bajo cubierta según su estado reformado.

Curso

2014-2015

Orientación



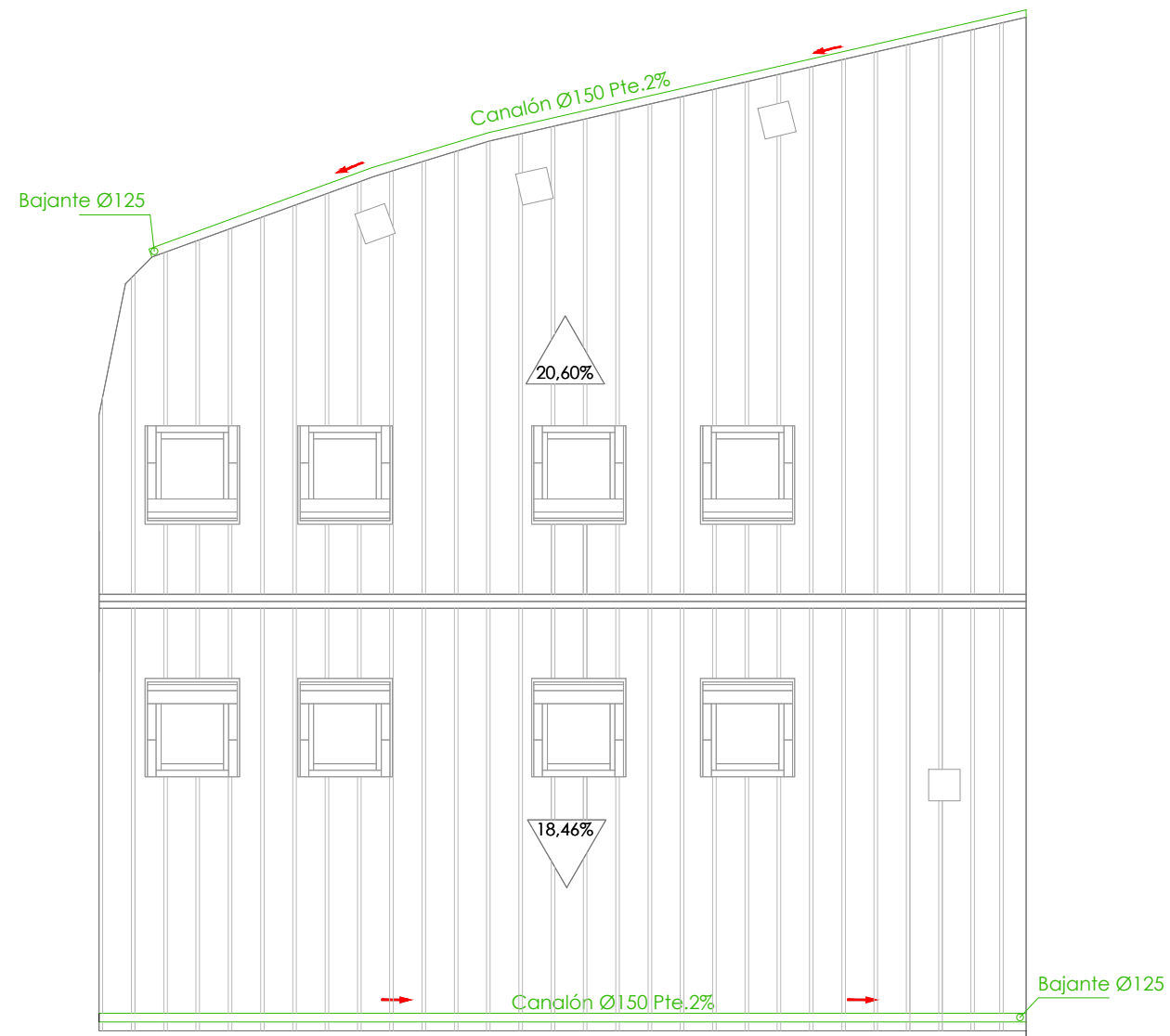
Número de plano

ER-042

Escala

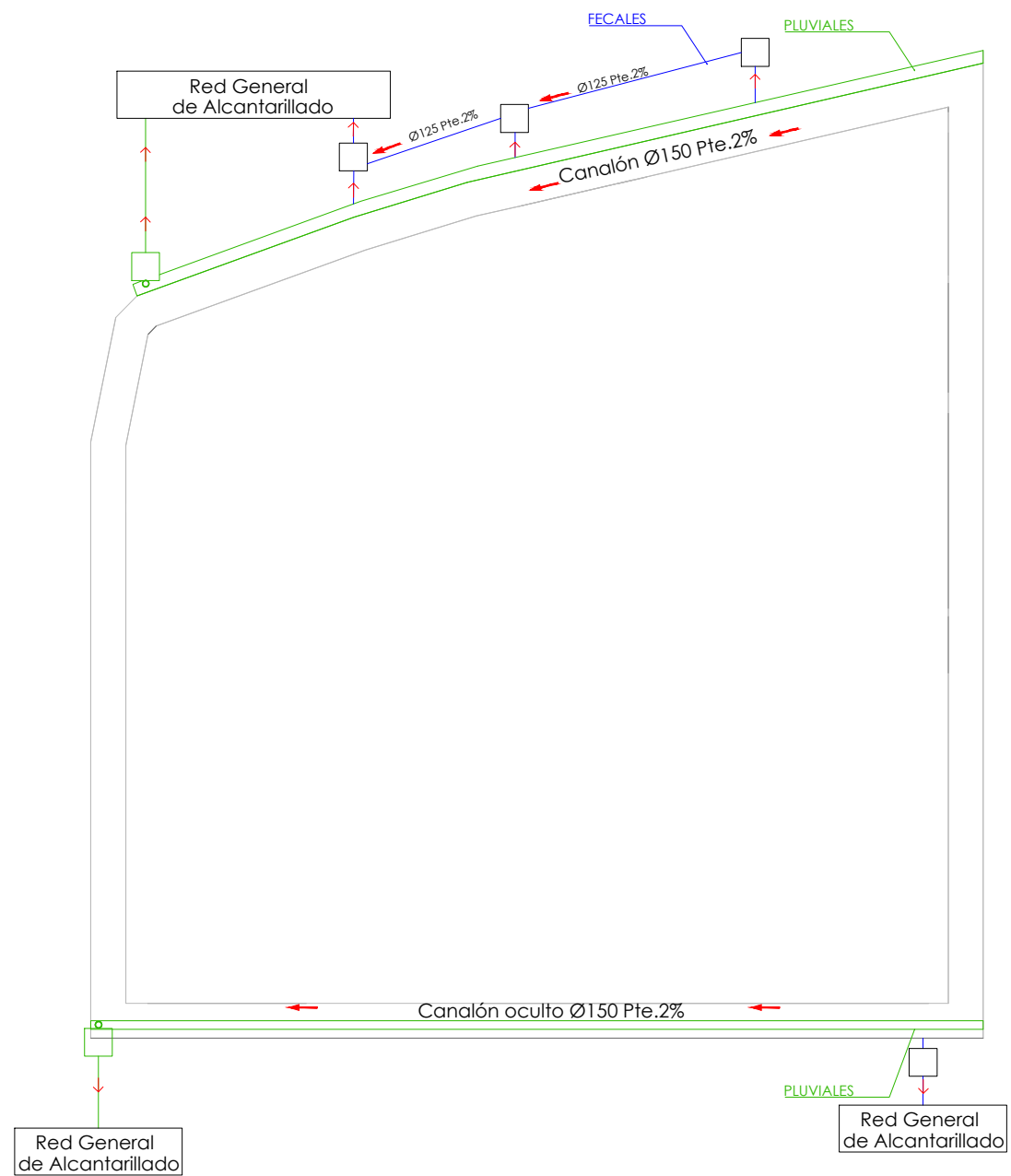
1/100

Recogida de pluviales en cubierta



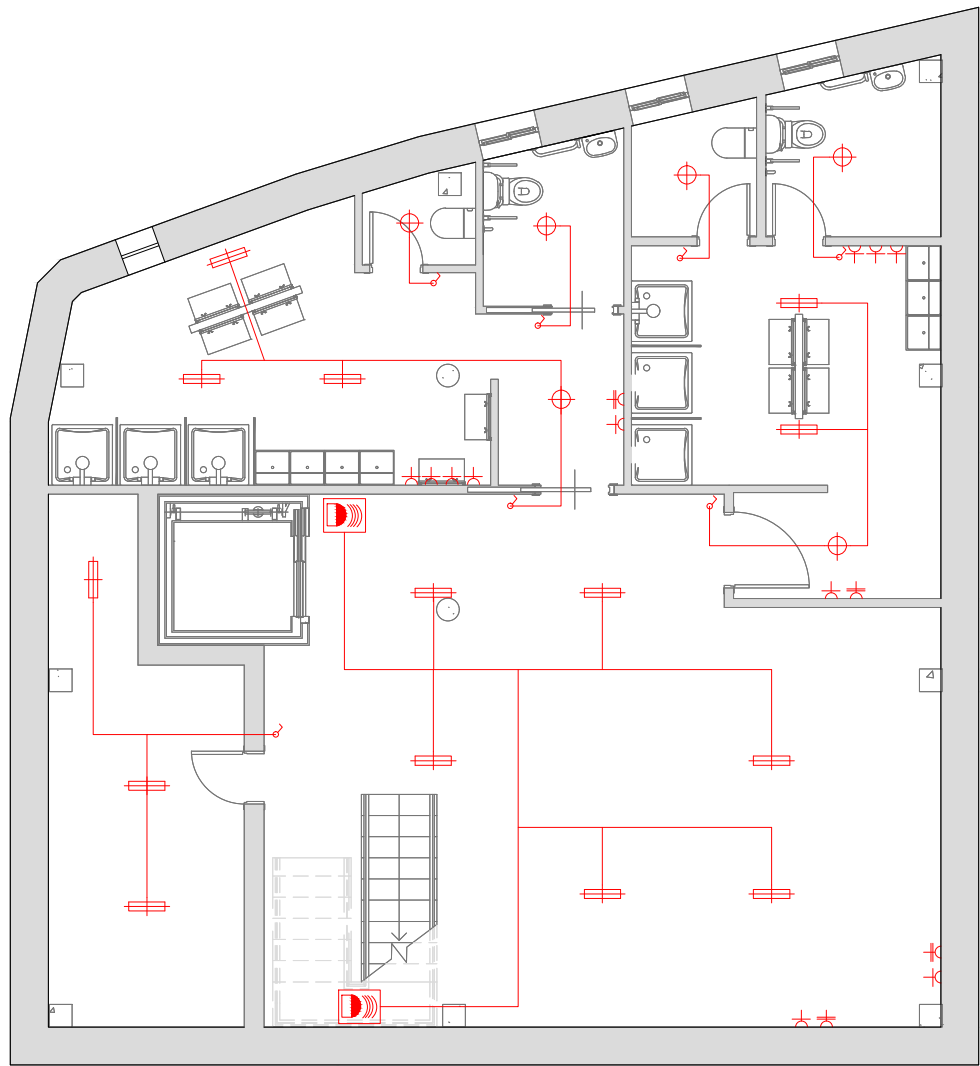
| LEYENDA DE SANEAMIENTO |                            |
|------------------------|----------------------------|
|                        | Colector horizontal.       |
|                        | Bote sifónico.             |
|                        | Bote sumidero sifónico.    |
|                        | Arqueta de paso.           |
|                        | Arqueta de pie de bajante. |
|                        | Bajante de fecales.        |
|                        | Bajante de pluviales.      |

Esquema de conexión con la red de alcantarillado.

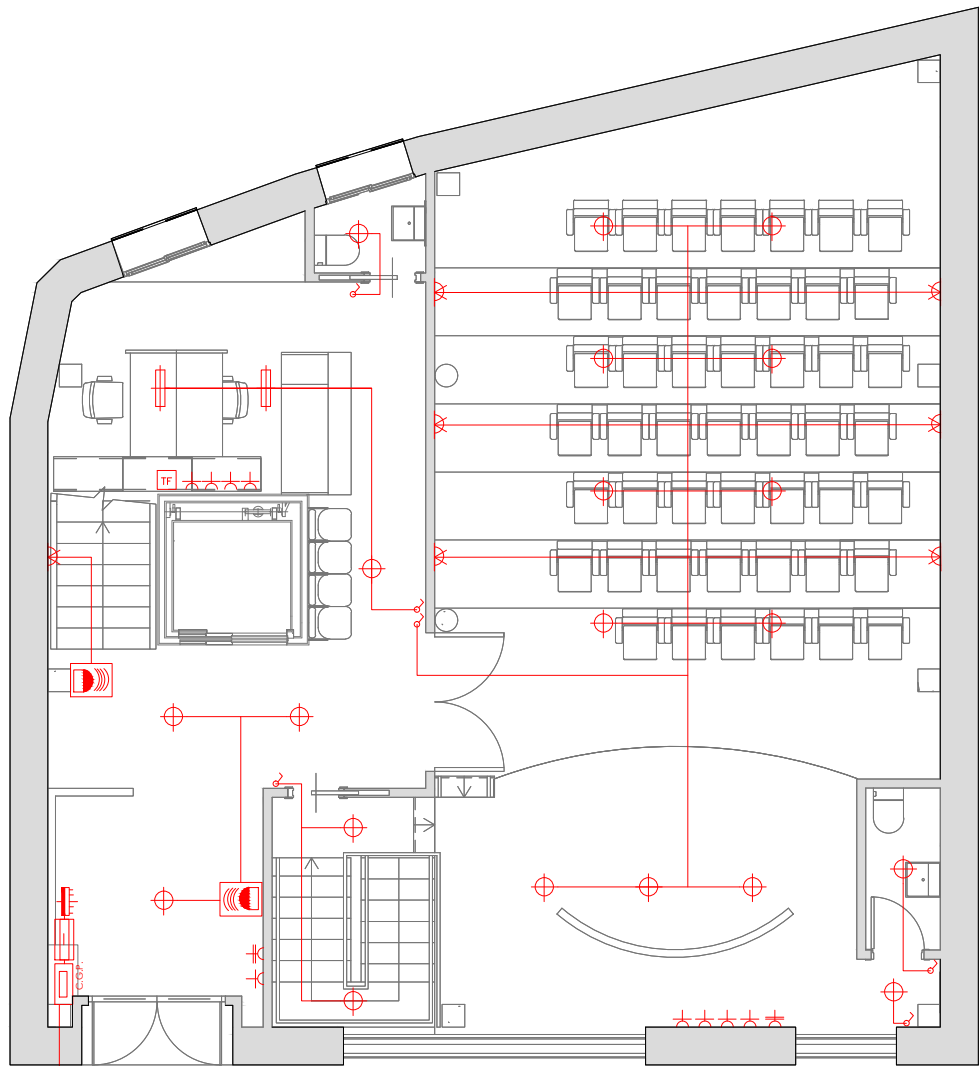


| DESAGÜES |         |
|----------|---------|
| Diámetro | Aparato |
| Ø 40 mm  | Lavabo  |
| Ø 110 mm | Inodoro |
| Ø 50 mm  | Ducha   |

Planta semisótano



Planta baja

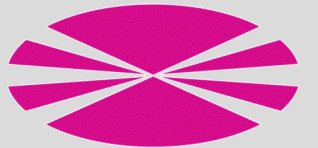


LEYENDA DE ILUMINACIÓN

|  |                               |  |                             |
|--|-------------------------------|--|-----------------------------|
|  | Caja general de distribución. |  | Toma de corriente de 10 A.  |
|  | Caja general de protección.   |  | Toma de corriente de 16 A.  |
|  | Contador.                     |  | Toma de corriente de 20 A.  |
|  | Punto de luz.                 |  | Toma de corriente de 25 A.  |
|  | Fluorescente 1/40 W.          |  | Toma de teléfono.           |
|  | Interruptor.                  |  | Acometida a la red general. |
|  | Interruptor conmutado.        |  | Detector de presencia.      |
|  | Aplicador de pared.           |  |                             |

SECCIÓN MÍNIMA DE CONDUCTORES

| Sección             | Aparato            |
|---------------------|--------------------|
| 1,5 mm <sup>2</sup> | Alumbrado          |
| 2,5 mm <sup>2</sup> | Tomas de corriente |
| 10 mm <sup>2</sup>  | Ascensor           |



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y Restauración de vivienda unifamiliar de estilo colonial para Escuela de Música y Danza en la Villa de Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de Tecnoloxía e Ciencias da Representación Gráfica da Escola Universitaria de Arquitectura Técnica.

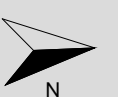
Título de plano

Instalación eléctrica en planta semisótano y planta baja según su estado reformado.

Curso

2014-2015

Orientación



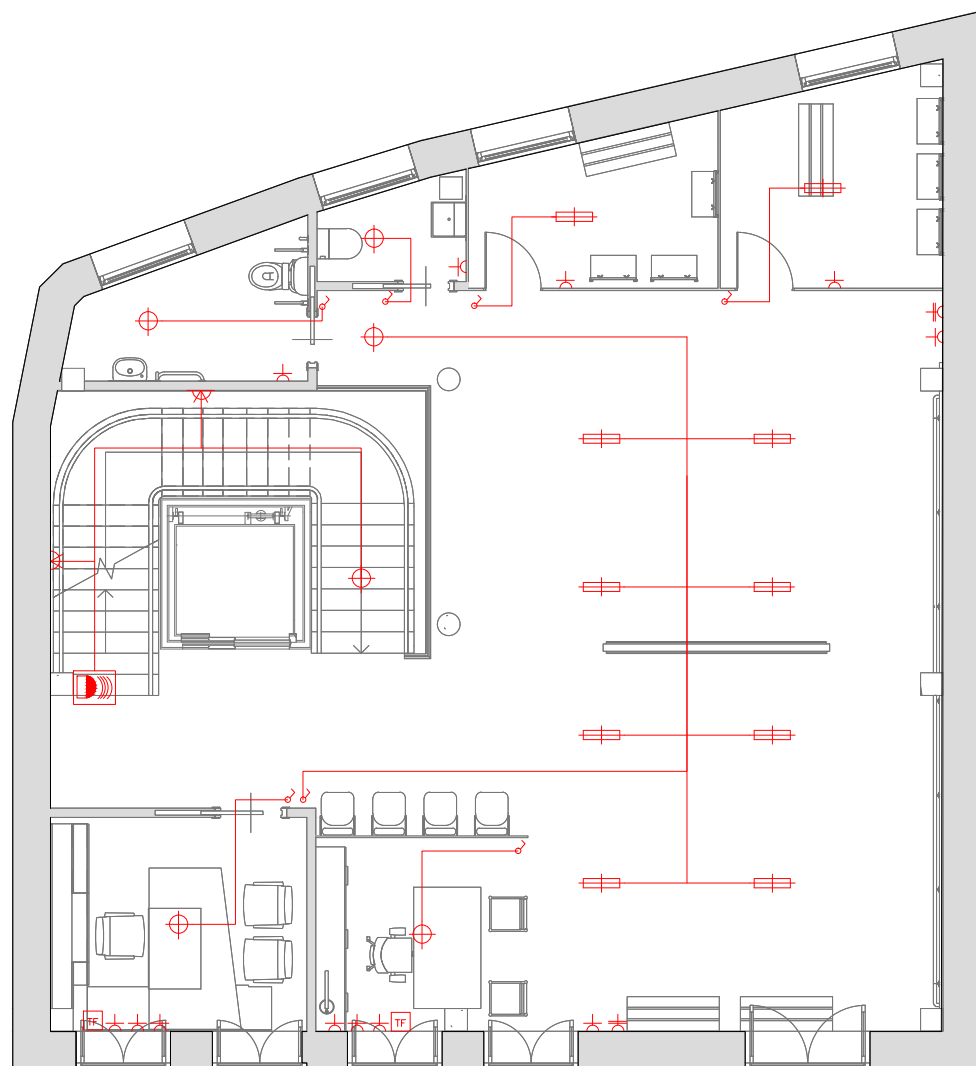
Número de plano

ER-044

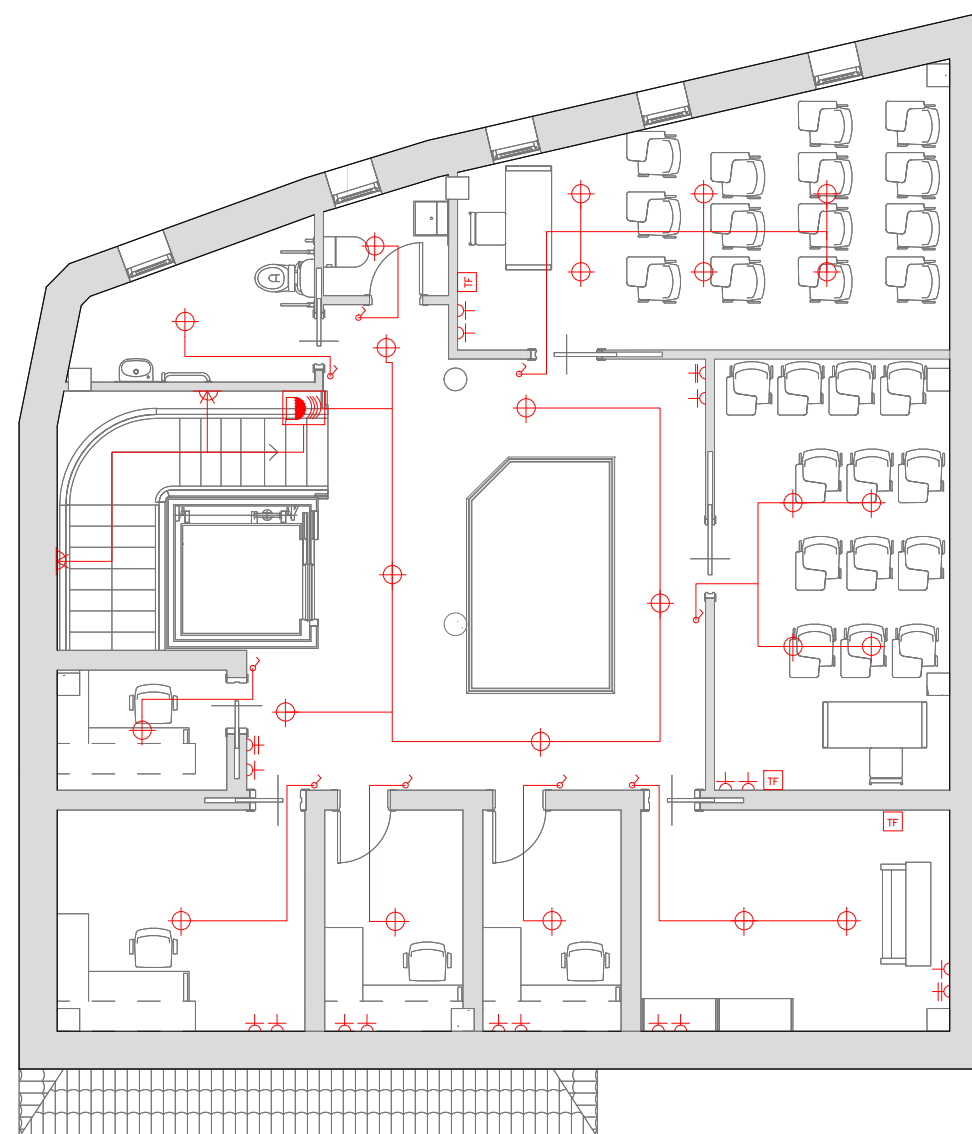
Escala

1/100

Planta primera



Planta bajo cubierta

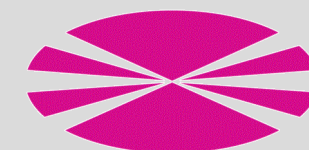


### LEYENDA DE ILUMINACIÓN

|  |                               |  |                             |
|--|-------------------------------|--|-----------------------------|
|  | Caja general de distribución. |  | Toma de corriente de 10 A.  |
|  | Caja general de protección.   |  | Toma de corriente de 16 A.  |
|  | Contador.                     |  | Toma de corriente de 20 A.  |
|  | Punto de luz.                 |  | Toma de corriente de 25 A.  |
|  | Fluorescente 1/40 W.          |  | Toma de teléfono.           |
|  | Interruptor.                  |  | Acometida a la red general. |
|  | Interruptor conmutado.        |  | Detector de presencia.      |
|  | Aplicador de pared.           |  |                             |

### SECCIÓN MÍNIMA DE CONDUCTORES

| Sección             | Aparato            |
|---------------------|--------------------|
| 1,5 mm <sup>2</sup> | Alumbrado          |
| 2,5 mm <sup>2</sup> | Tomas de corriente |
| 10 mm <sup>2</sup>  | Ascensor           |



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y Restauración de vivienda unifamiliar de estilo colonial para Escuela de Música y Danza en la Villa de Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de Tecnoloxía e Ciencias da Representación Gráfica da Escola Universitaria de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Instalación eléctrica en planta primera y planta bajo cubierta según su estado reformado.

Curso

2014-2015

Orientación



Número de plano

ER-045

Escala

1/100



Esquema de instalación eléctrica

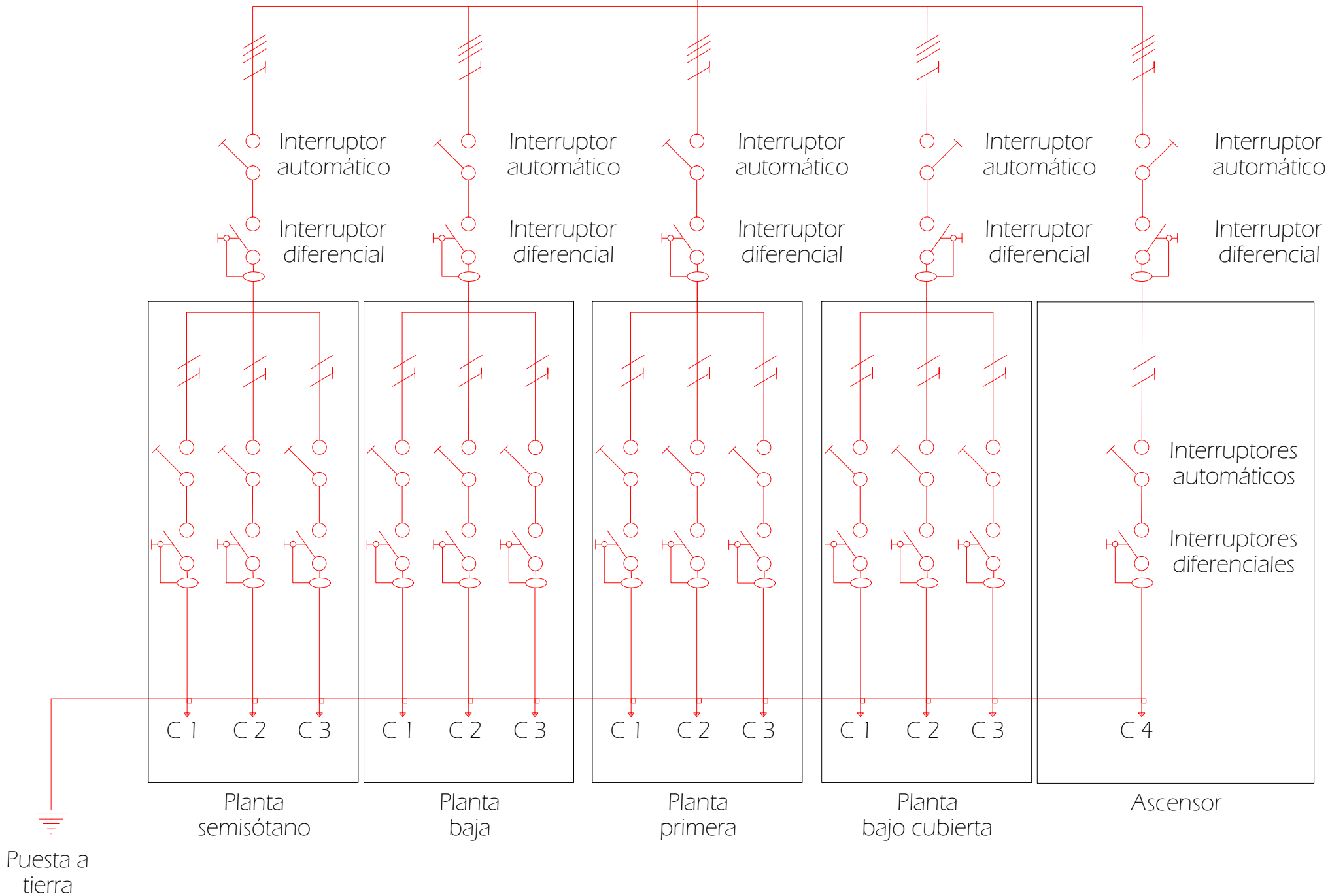
Acometida  
Sección 50 mm<sup>2</sup>

KWh Contador

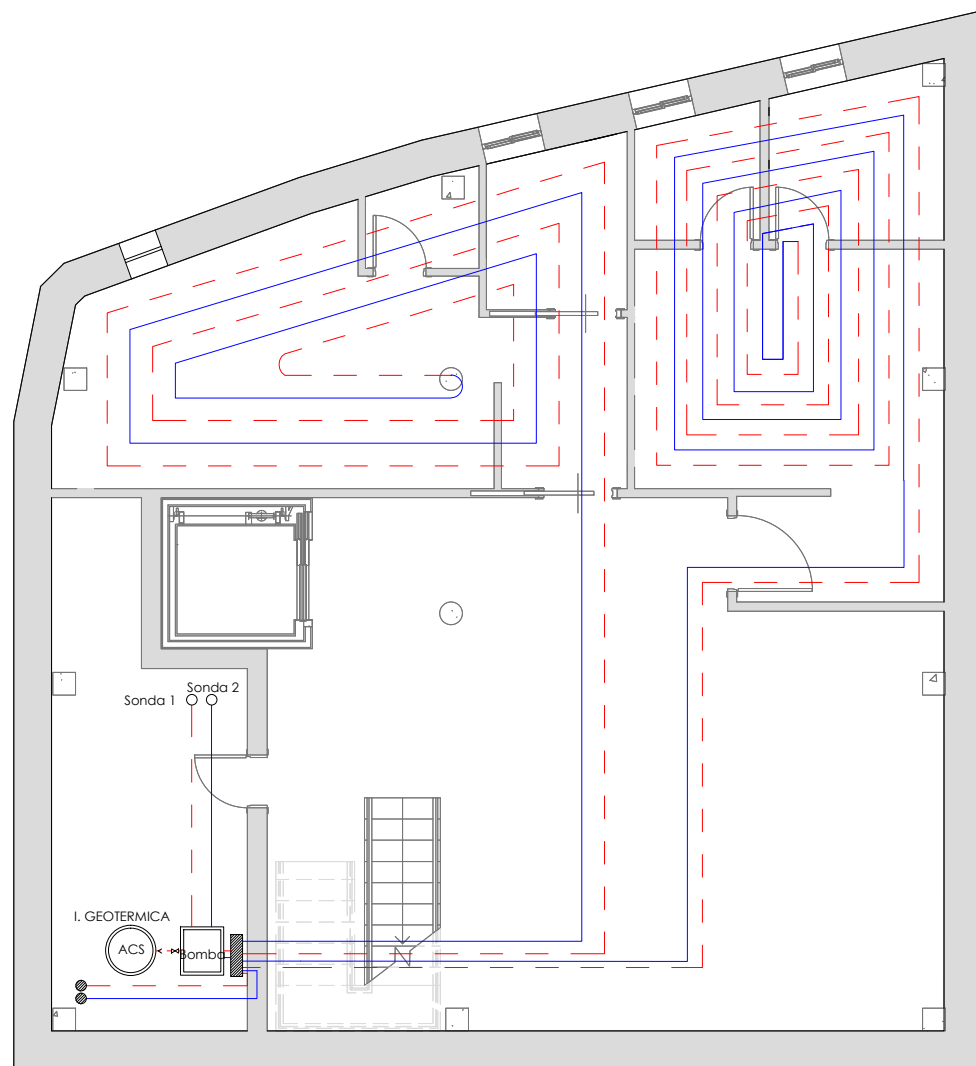
IGA (Interruptor general automático)  
40 A  
0.3 MA

Resumen de circuitos

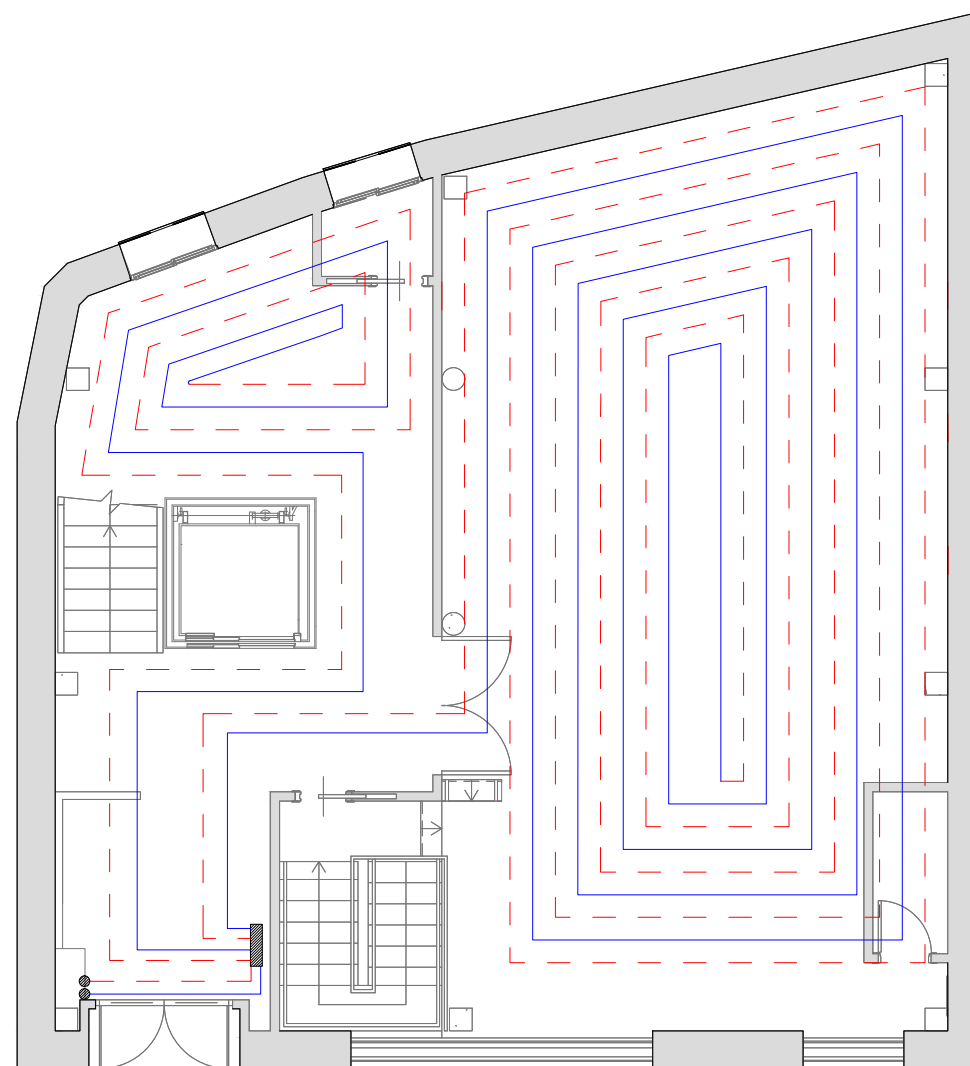
|     |                         |      |
|-----|-------------------------|------|
| C 1 | Iluminación             | 10 A |
| C 2 | Tomas de corriente 16 A | 16 A |
| C 3 | Tomas de corriente 20 A | 20 A |
| C 4 | Ascensor                | 25 A |



Planta semisótano

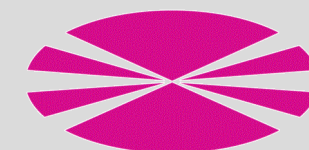


Planta baja



#### LEYENDA DE CALEFACCIÓN

|  |                             |
|--|-----------------------------|
|  | Tuberías de la instalación. |
|  | Colector.                   |
|  | Montante.                   |



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Instalación de  
calefacción en planta  
semisótano y planta  
baja según su estado  
reformado.

Curso

2014-2015

Orientación



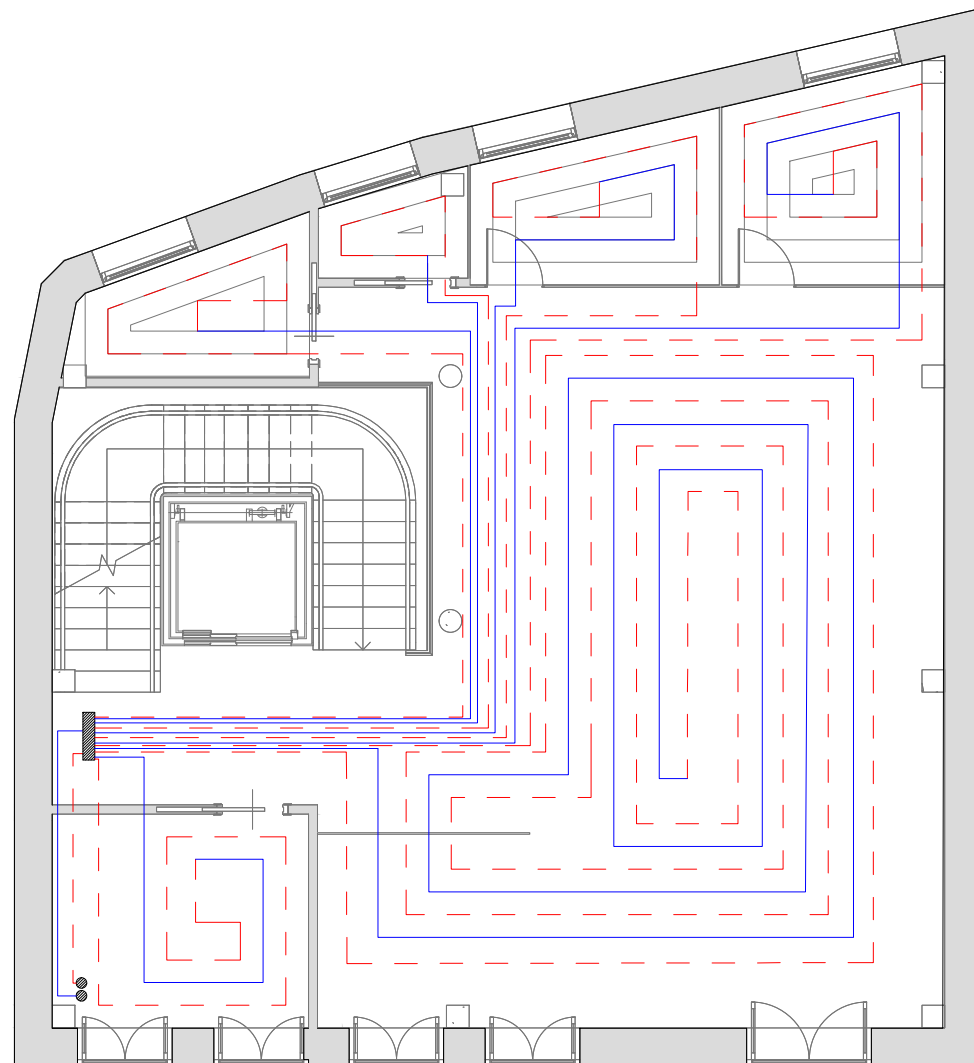
Número de plano

ER-047

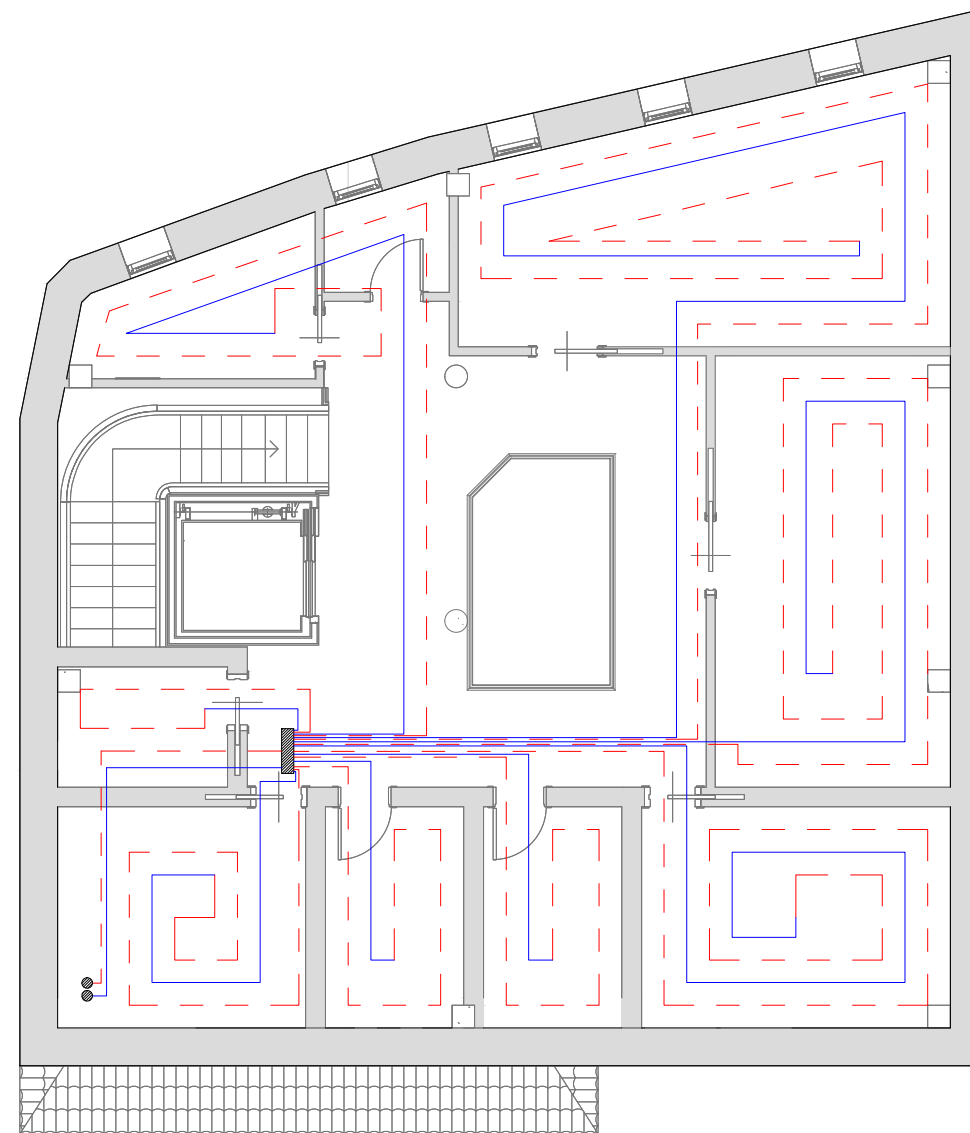
Escala

1/100

Planta primera



Planta bajo cubierta



LEYENDA DE CALEFACCIÓN

|  |                             |
|--|-----------------------------|
|  | Tuberías de la instalación. |
|  | Colector.                   |
|  | Montante.                   |



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Instalación de  
calefacción en planta  
primera y planta bajo  
cubierta según su  
estado reformado.

Curso

2014-2015

Orientación



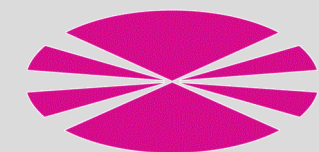
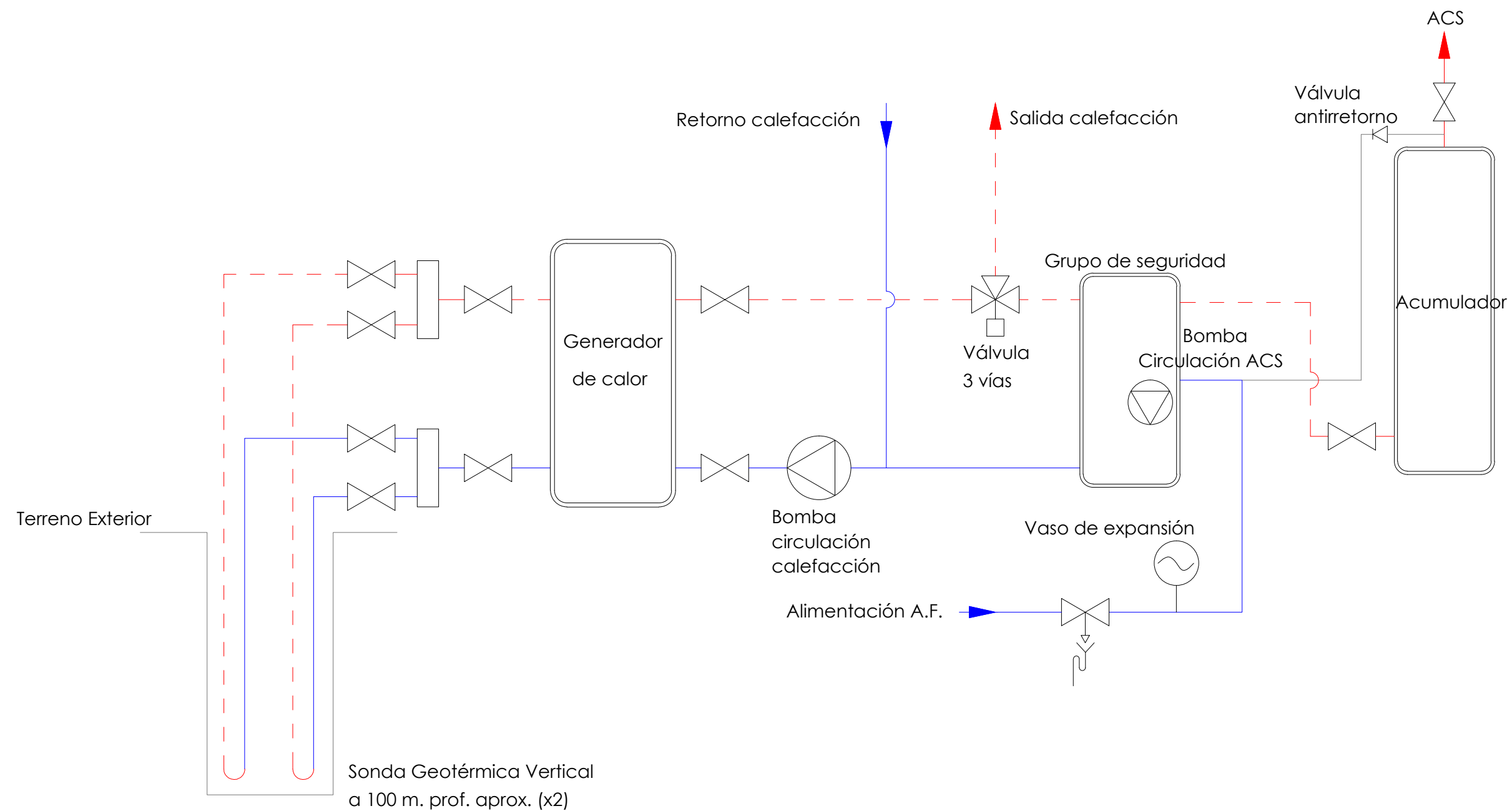
Número de plano

ER-048

Escala

1/100

Esquema de instalación de calefacción



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y Restauración de vivienda unifamiliar de estilo colonial para Escuela de Música y Danza en la Villa de Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de Tecnoloxía e Ciencias da Representación Gráfica da Escola Universitaria de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Esquema general de funcionamiento de la instalación de calefacción.

Curso

2014-2015

Orientación

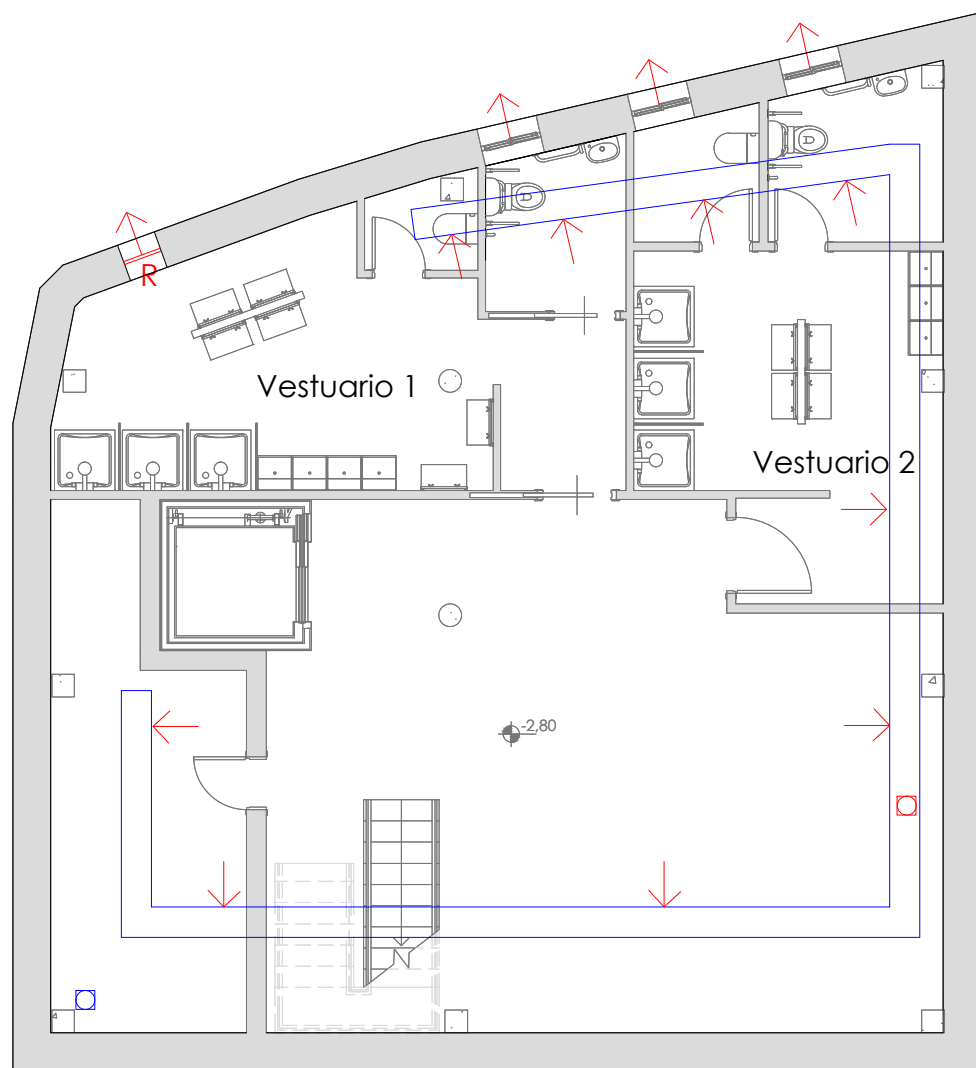


Número de plano

ER-049

Escala

Planta semisótano

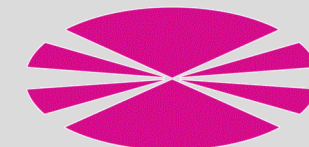


Planta baja



#### LEYENDA DE VENTILACIÓN

|  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| <span style="color: red;">—R</span>                                    | Rejilla de ventilación.              |
| <span style="color: blue;">—</span>                                    | Conducto de ventilación.             |
| <span style="color: blue;">□</span>                                    | Conducto vertical salida a fachada.  |
| <span style="color: blue;">□</span> <span style="color: red;">●</span> | Conducto vertical salida a cubierta. |



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Sistemas de ventilación  
en planta semisótano y  
planta baja según su  
estado reformado.

Curso

2014-2015

Orientación



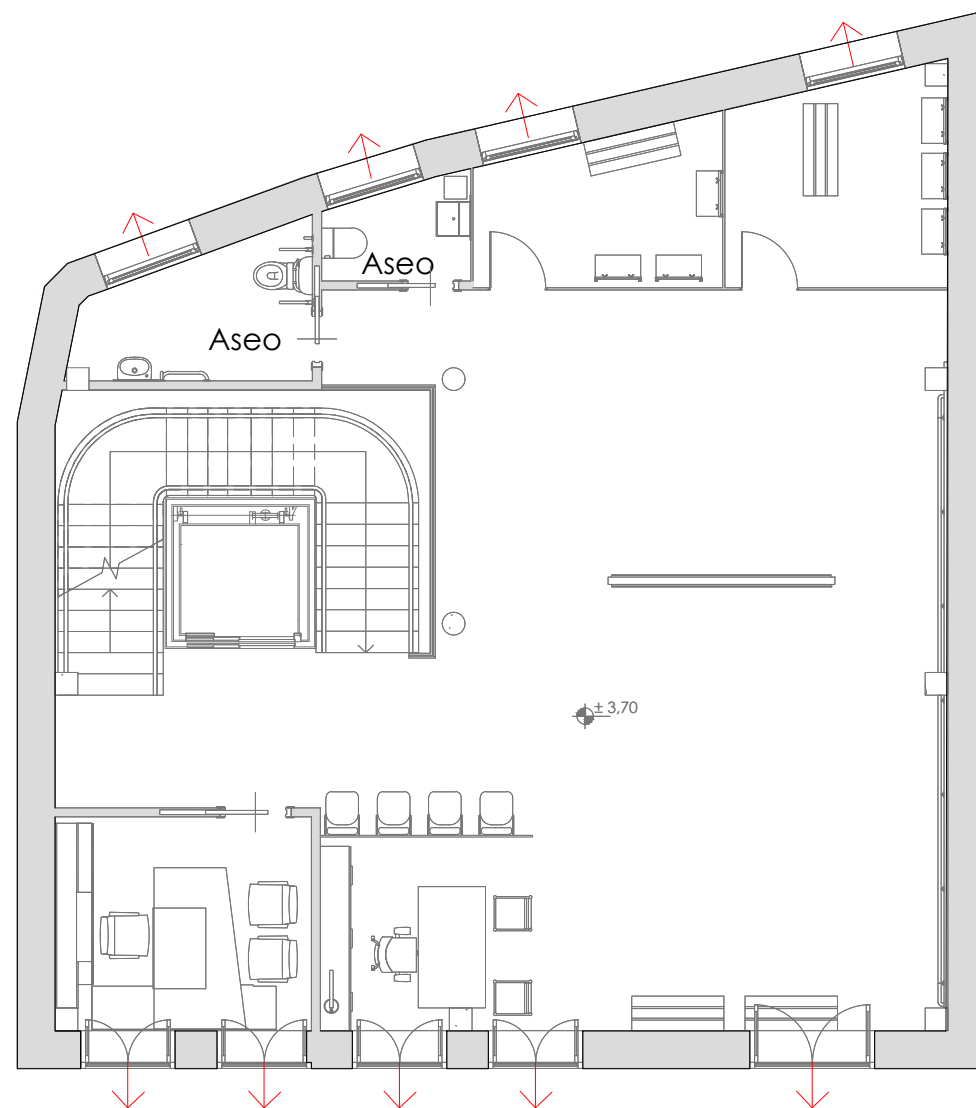
Número de plano

ER-050

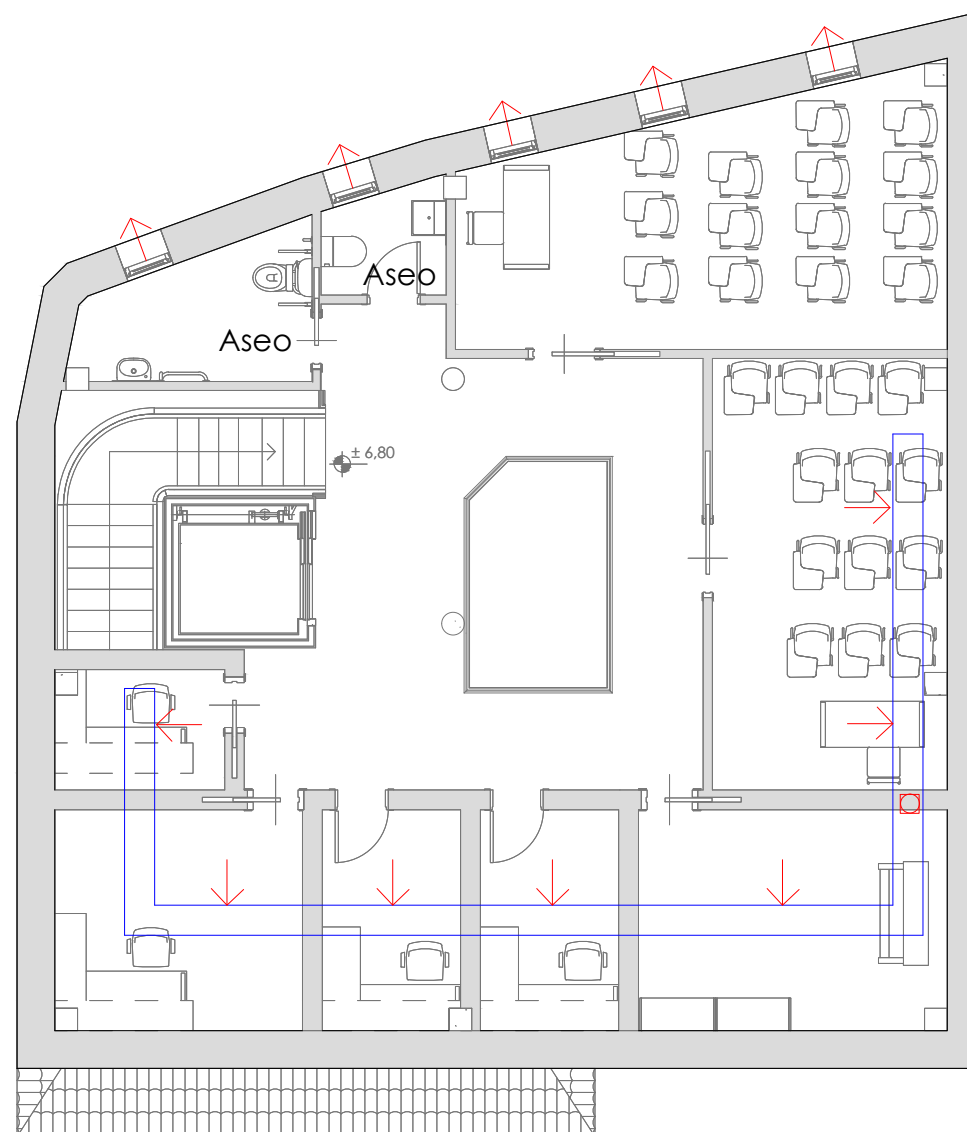
Escala

1/100

Planta primera

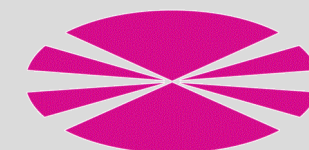


Planta bajo cubierta



#### LEYENDA DE VENTILACIÓN

|  |                                      |
|--|--------------------------------------|
|  | Rejilla de ventilación.              |
|  | Conducto de ventilación.             |
|  | Conducto vertical salida a fachada.  |
|  | Conducto vertical salida a cubierta. |



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Sistemas de ventilación  
en planta primera y  
planta bajo cubierta  
según su estado  
reformado.

Curso

2014-2015

Orientación



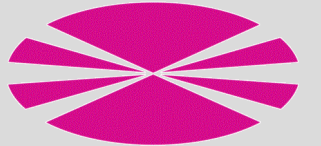
Número de plano

ER-051

Escala

1/100





UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Seguridad en caso de  
incendio. Cartelería y vías  
de evacuación.

Curso

2014-2015

Orientación



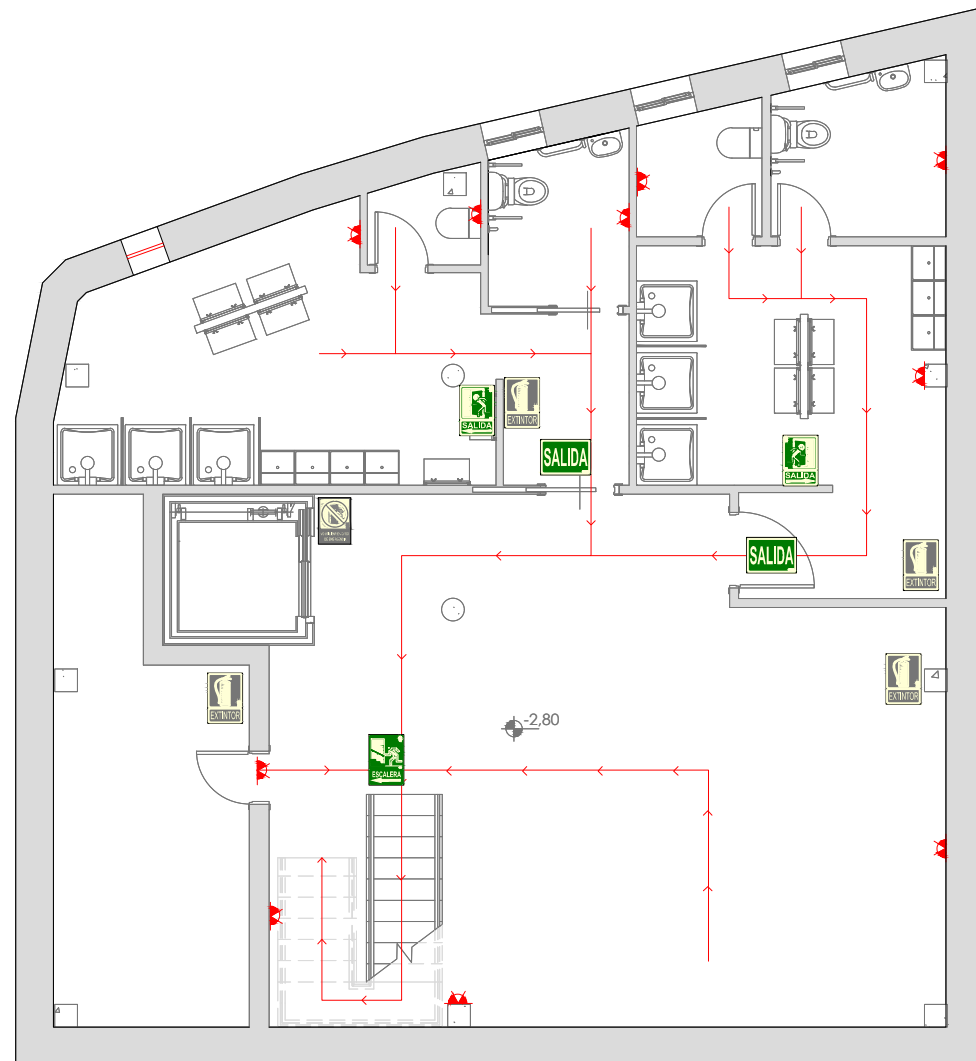
Número de plano

ER-052

Escala

1/100

Planta semisótano



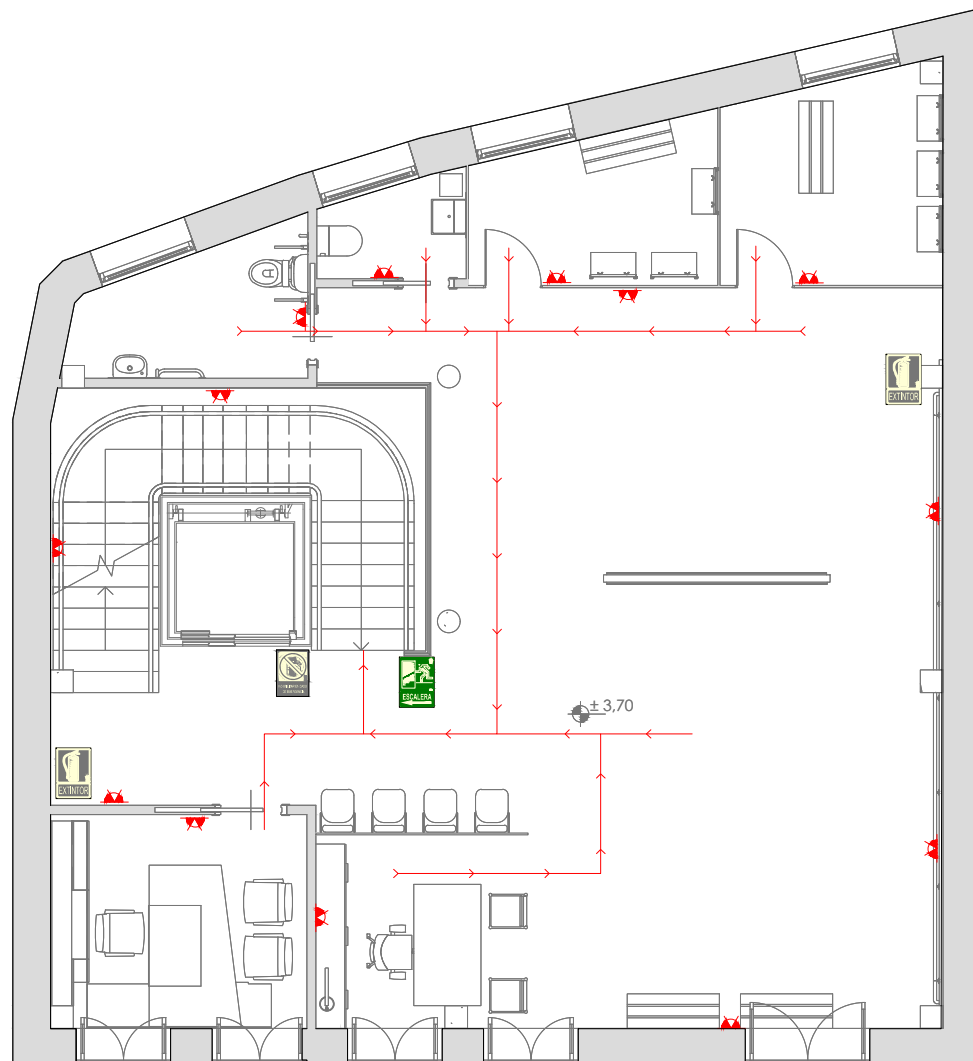
Planta baja



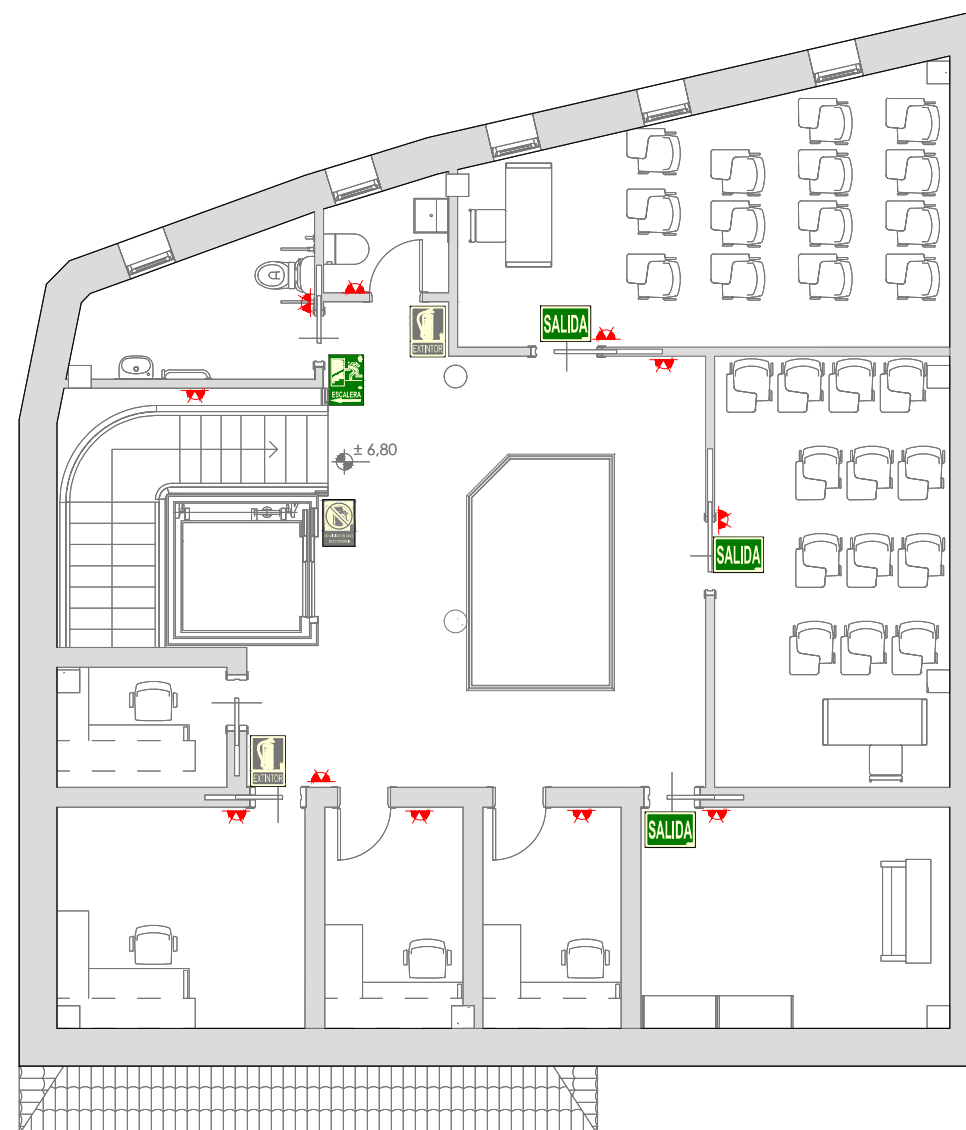
### LEYENDA DE ILUMINACIÓN

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  | Punto exterior.                                      |  | Cartel fotoluminuscente escalera salida ascendente.         |
|  | Luz de emergencia.                                   |  | Extintor portátil.  |
|  | Cartel fotoluminuscente salida al exterior.          |  | Cartel "No usar en caso de incendio".                       |
|  | Cartel fotoluminuscente escalera salida descendente. |  | Cartel fotoluminuscente sentido de recorrido de evacuación. |

Planta primera

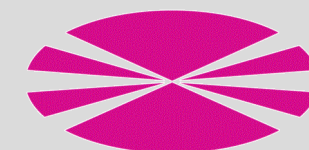


Planta bajo cubierta



### LEYENDA DE ILUMINACIÓN

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  | Punto exterior.                                      |  | Cartel fotoluminiscente escalera salida ascendente.         |
|  | Luz de emergencia.                                   |  | Extintor portátil.  |
|  | Cartel fotoluminiscente salida al exterior.          |  | Cartel "No usar en caso de incendio".                       |
|  | Cartel fotoluminiscente escalera salida descendente. |  | Cartel fotoluminiscente sentido de recorrido de evacuación. |



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y Restauración de vivienda unifamiliar de estilo colonial para Escuela de Música y Danza en la Villa de Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de Tecnoloxía e Ciencias da Representación Gráfica da Escola Universitaria de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Seguridad en caso de incendio. Cartelería y vías de evacuación.

Curso

2014-2015

Orientación

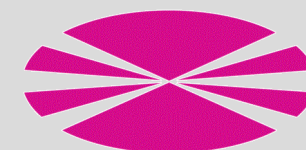


Número de plano

ER-053

Escala

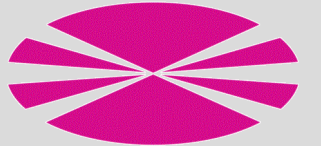
1/100



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

# ACABADOS

ESTADO REFORMADO



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Acabados de  
pavimentos, techos y  
paramentos.

Curso

2014-2015

Orientación



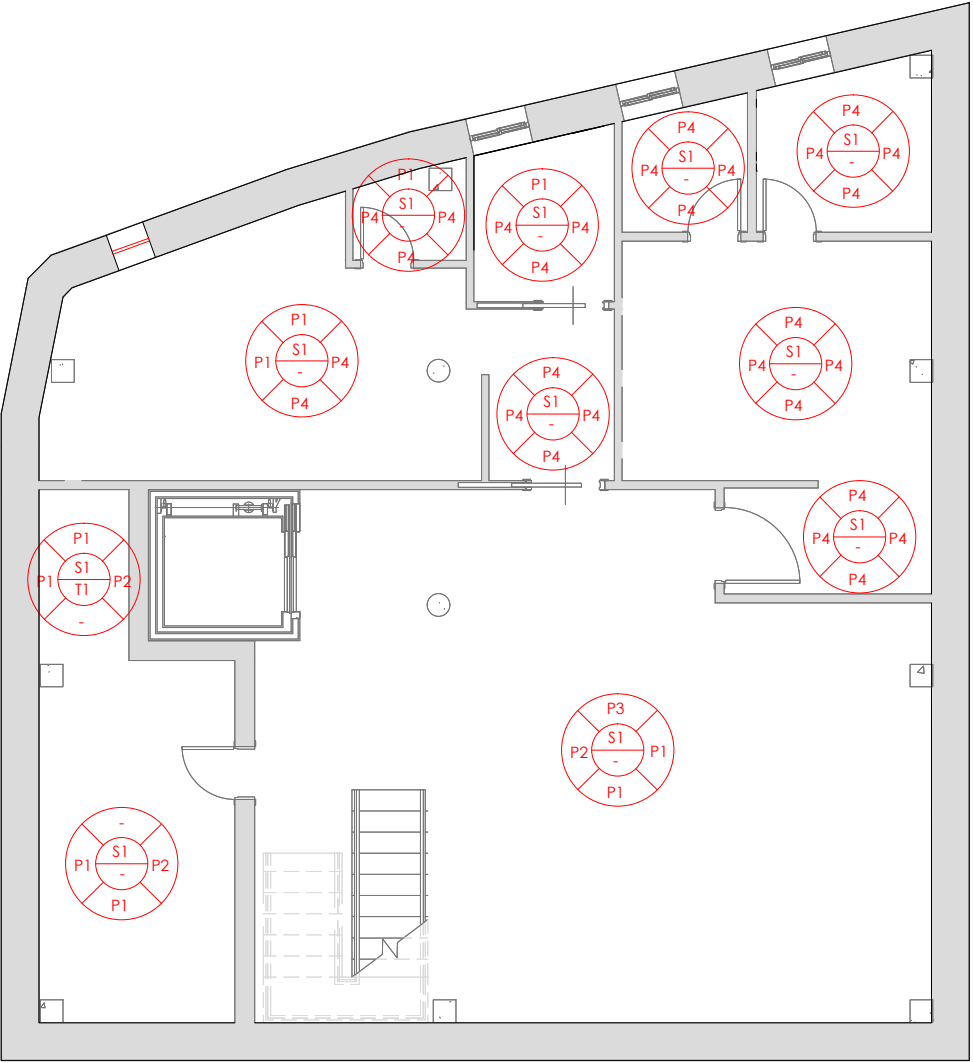
Número de plano

ER-054

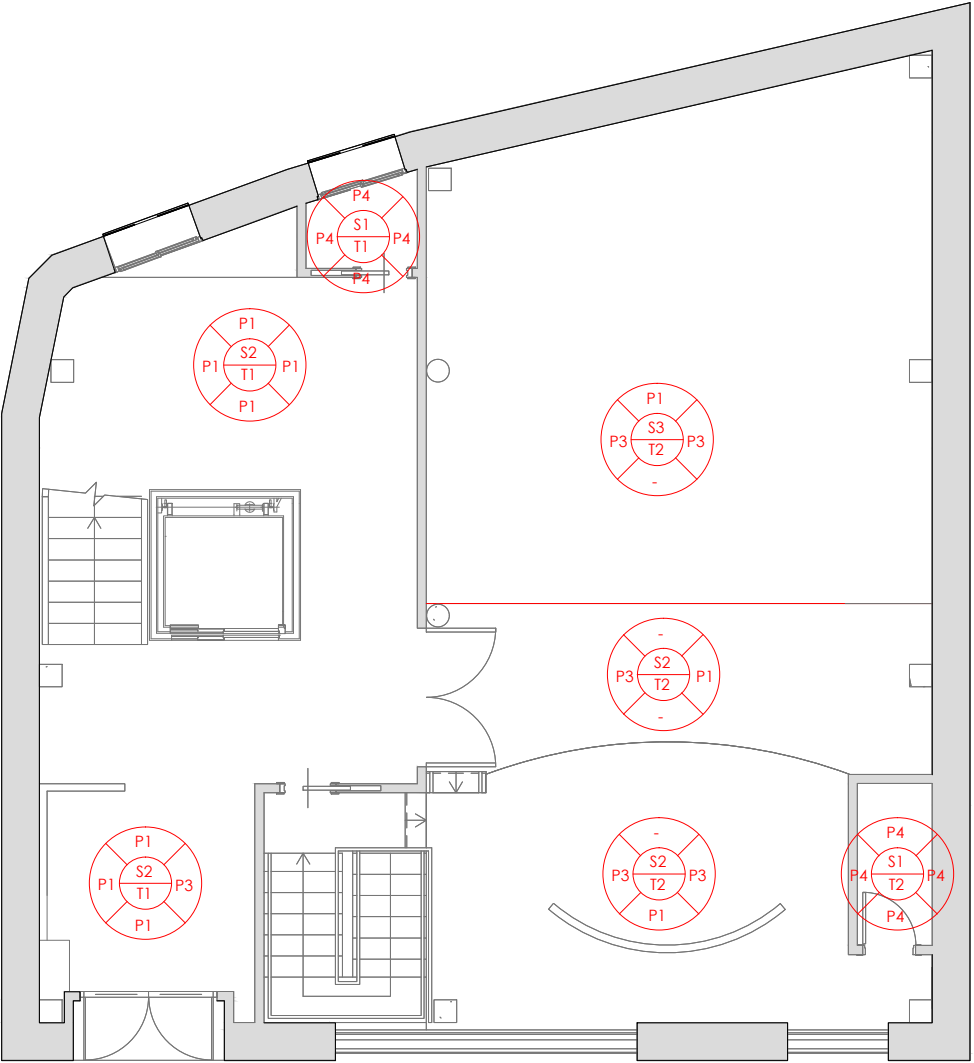
Escala

1/100

Planta semisótano

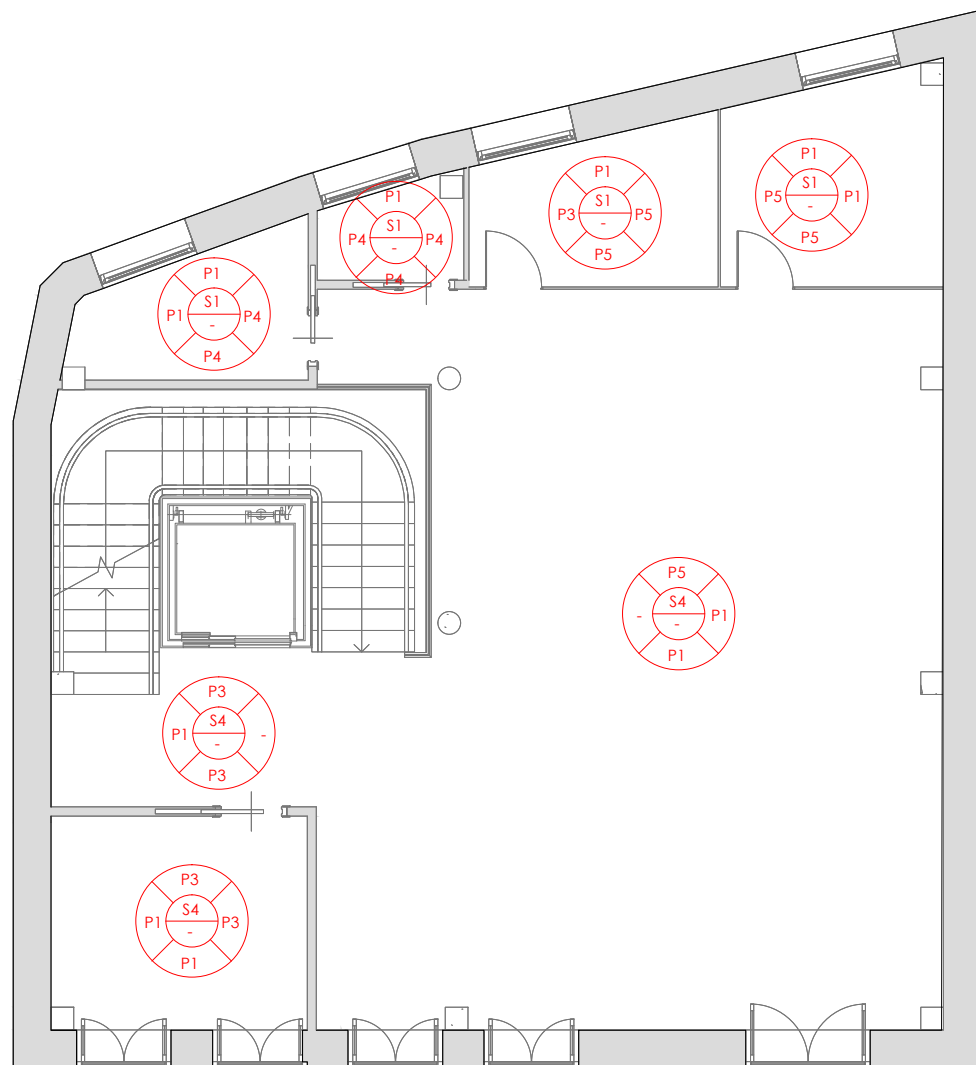


Planta baja

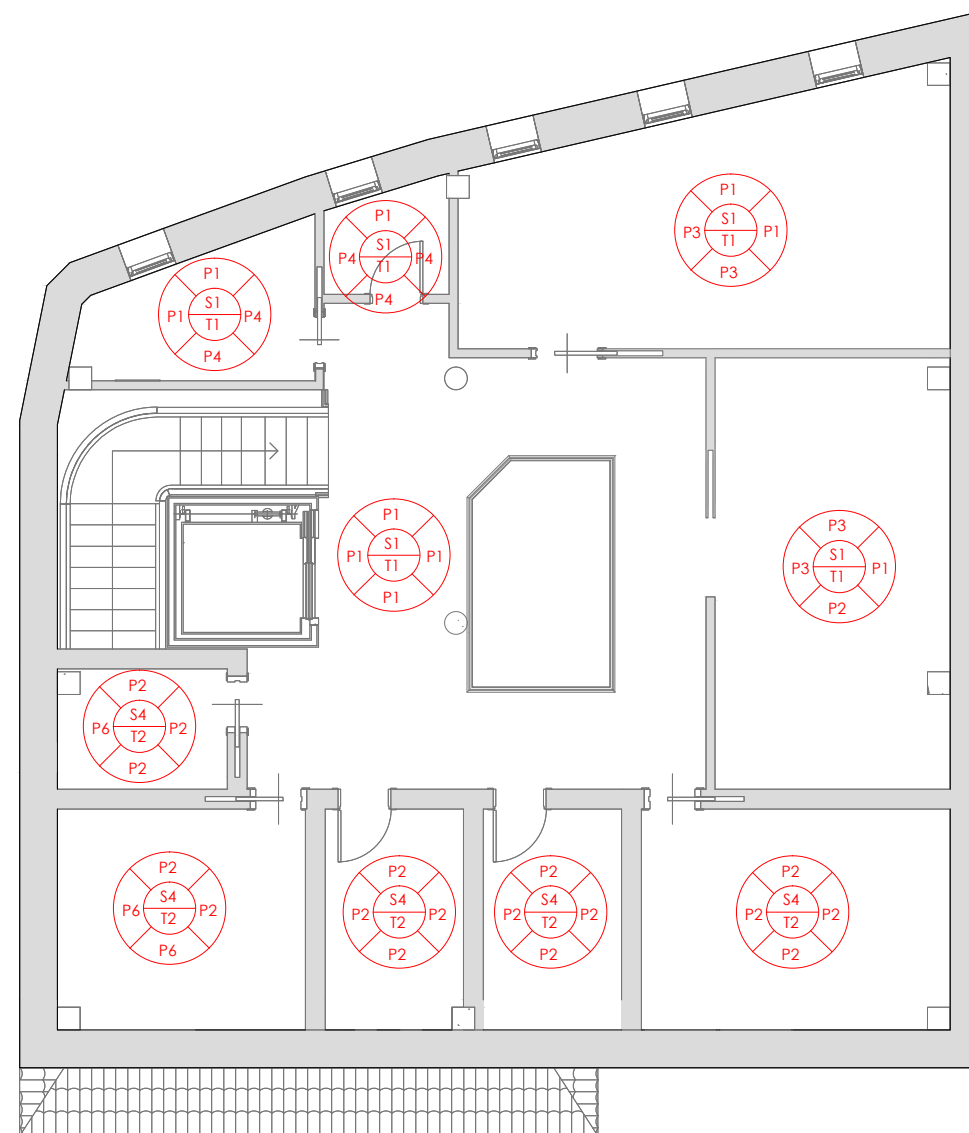


| TECHOS     |                                    |
|------------|------------------------------------|
| T1         | FALSO TECHO REGISTRABLE            |
| T2         | FALSO TECHO ACÚSTICO               |
| SUELOS     |                                    |
| S1         | PAVIMENTO BALDOSA DE GRES          |
| S2         | PAVIMENTO FLOTANTE DE ROBLE        |
| S3         | SISTEMA DE GRADA DESMONTABLE       |
| S4         | PAVIMENTO VINÍLICO ACÚSTICO        |
| PARAMENTOS |                                    |
| P1         | TASDOSADO SOBRE PARED DE PIEDRA    |
| P2         | TABIQUE ACÚSTICO                   |
| P3         | TABIQUE DE PLACA DE YESO PINTADO   |
| P4         | TABIQUE DE PLACA DE YESO ALICATADO |
| P5         | SEPARACIONES PLACA LAMINADA        |
| P6         | TRASDOSADO CON AISLANTE ACÚSTICO   |

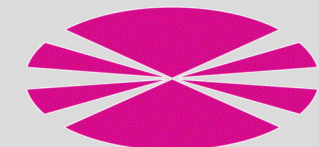
Planta primera



Planta bajo cubierta



| TECHOS     |                                    |
|------------|------------------------------------|
| T1         | FALSO TECHO REGISTRABLE            |
| T2         | FALSO TECHO ACÚSTICO               |
| SUELOS     |                                    |
| S1         | PAVIMENTO BALDOSA DE GRES          |
| S2         | PAVIMENTO FLOTANTE DE ROBLE        |
| S3         | SISTEMA DE GRADA DESMONTABLE       |
| S4         | PAVIMENTO VINÍLICO ACÚSTICO        |
| PARAMENTOS |                                    |
| P1         | TASDOSADO SOBRE PARED DE PIEDRA    |
| P2         | TABIQUE ACÚSTICO                   |
| P3         | TABIQUE DE PLACA DE YESO PINTADO   |
| P4         | TABIQUE DE PLACA DE YESO ALICATADO |
| P5         | SEPARACIONES PLACA LAMINADA        |
| P6         | TRASDOSADO CON AISLANTE ACÚSTICO   |



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y Restauración de vivienda unifamiliar de estilo colonial para Escuela de Música y Danza en la Villa de Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de Tecnoloxía e Ciencias da Representación Gráfica da Escola Universitaria de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Acabados de pavimentos, techos y paramentos.

Curso

2014-2015

Orientación

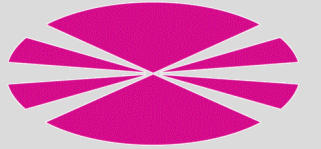


Número de plano

ER-055

Escala

1/100



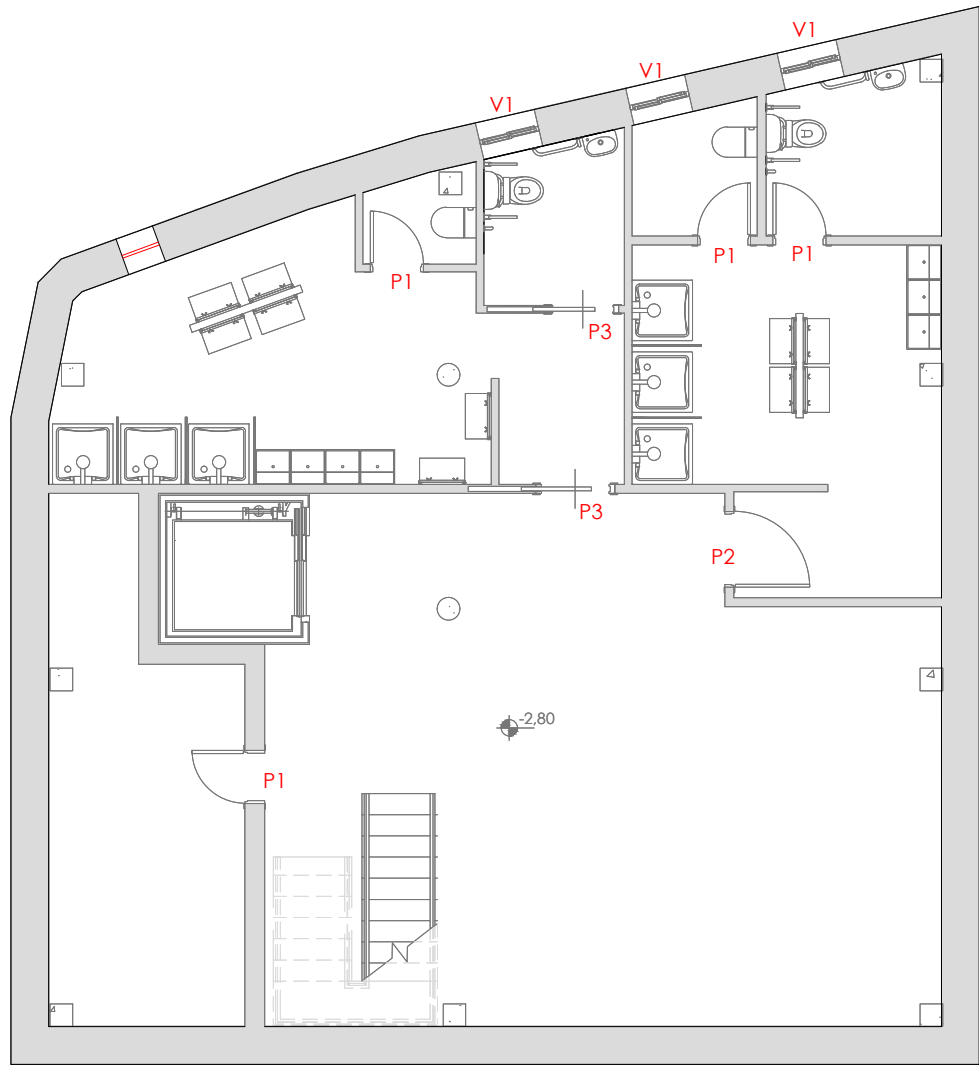
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

# CARPINTERÍAS Y ESCALERAS

ESTADO REFORMADO

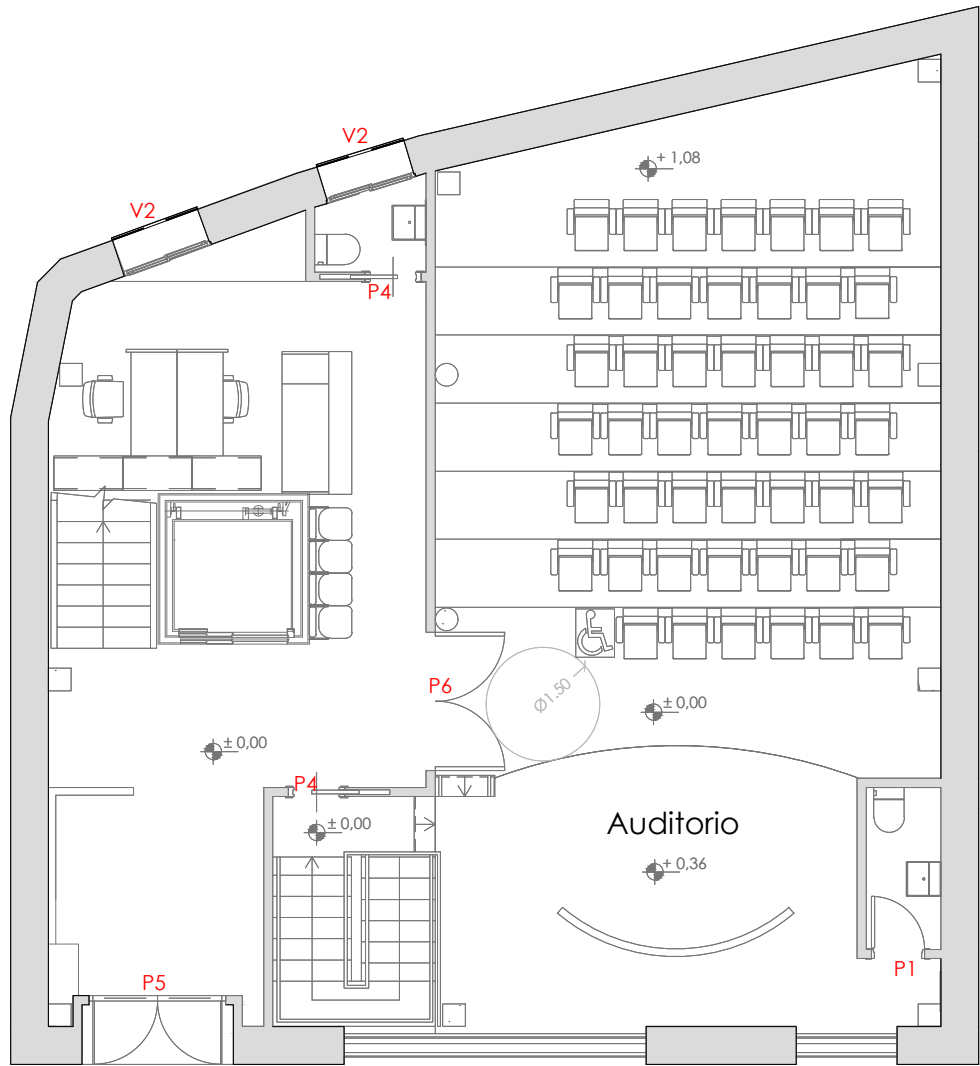


Planta semisótano

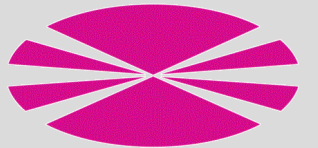


| PUERTAS      |              |           |          |
|--------------|--------------|-----------|----------|
| DENOMINACIÓN | ANCHO x ALTO | APERTURA  | MATERIAL |
| P1           | 70x210       | Abatible  | Madera   |
| P2           | 100x210      | Abatible  | Madera   |
| P3           | 105x210      | Corredera | Madera   |
| P4           | 70x210       | Corredera | Madera   |
| P5           | 90x210       | Abatible  | Aluminio |
| P6           | 90x210       | Abatible  | Madera   |
| P7           | 95x210       | Corredera | Madera   |
| P8           | 78x210       | Abatible  | Laminado |

Planta baja



| VENTANAS     |            |                  |
|--------------|------------|------------------|
| DENOMINACIÓN | ANCHOxALTO | APERTURA         |
| V1           | 80x30      | PROYECTANTE      |
| V2           | 170x120    | PROYECTANTE-FIJA |
| V3           | 155x140    | PROYECTANTE      |
| V4           | 125x180    | ABATIBLE         |
| V5           | 155x120    | ABATIBLE         |
| V6           | 60x30      | PROYECTANTE      |
| V7           | 100x150    | PROYECTANTE      |



Proyecto Fin de Grado  
Rehabilitación y Restauración de vivienda unifamiliar de estilo colonial para Escuela de Música y Danza en la Villa de Ferreira do Valadouro.

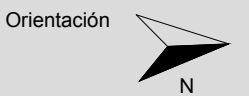
Alumno  
Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor  
Casabella López, Ramiro.

Departamento  
Departamento de Tecnoloxía e Ciencias da Representación Gráfica da Escola Universitaria de Arquitectura Técnica.

Título de plano  
Memoria de carpintería.

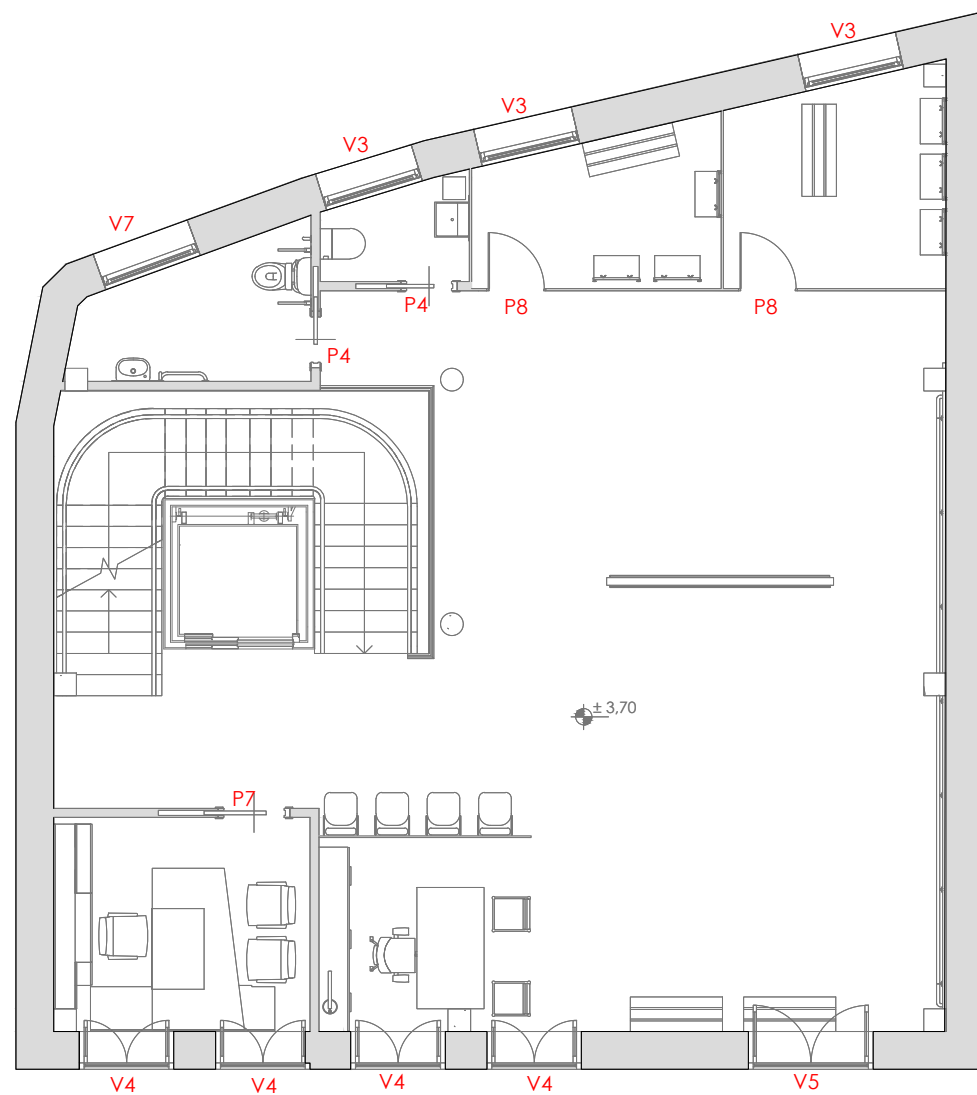
Curso  
2014-2015



Número de plano  
ER-056

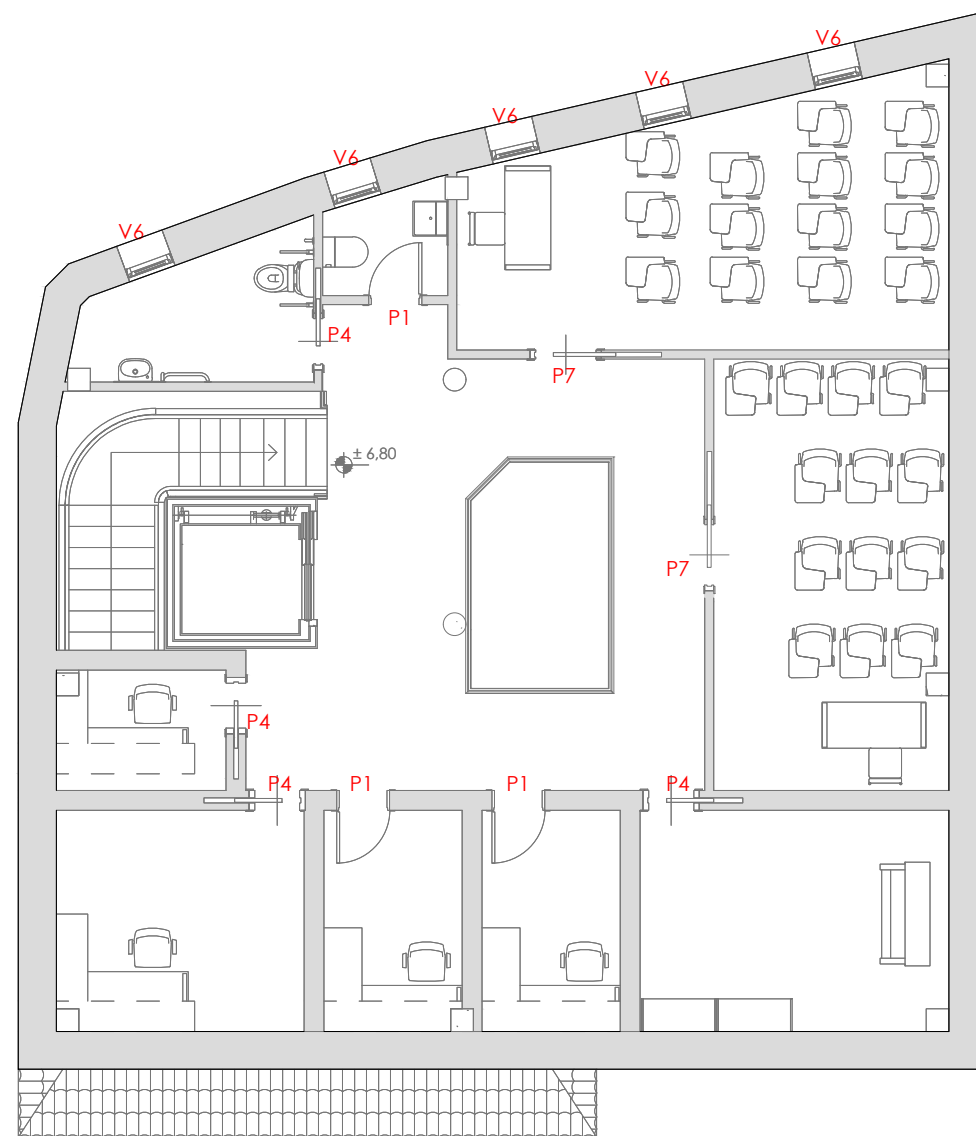
Escala  
1/100

Planta primera

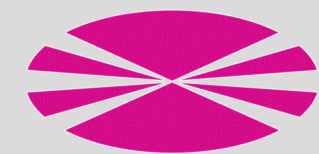


| PUERTAS      |              |           |          |
|--------------|--------------|-----------|----------|
| DENOMINACIÓN | ANCHO x ALTO | APERTURA  | MATERIAL |
| P1           | 70x210       | Abatible  | Madera   |
| P2           | 100x210      | Abatible  | Madera   |
| P3           | 105x210      | Corredera | Madera   |
| P4           | 70x210       | Corredera | Madera   |
| P5           | 90x210       | Abatible  | Aluminio |
| P6           | 90x210       | Abatible  | Madera   |
| P7           | 95x210       | Corredera | Madera   |
| P8           | 78x210       | Abatible  | Laminado |

Planta bajo cubierta



| VENTANAS     |            |                  |
|--------------|------------|------------------|
| DENOMINACIÓN | ANCHOxALTO | APERTURA         |
| V1           | 80x30      | PROYECTANTE      |
| V2           | 170x120    | PROYECTANTE-FIJA |
| V3           | 155x140    | PROYECTANTE      |
| V4           | 125x180    | ABATIBLE         |
| V5           | 155x120    | ABATIBLE         |
| V6           | 60x30      | PROYECTANTE      |
| V7           | 100x150    | PROYECTANTE      |



Proyecto Fin de Grado  
Rehabilitación y Restauración de vivienda unifamiliar de estilo colonial para Escuela de Música y Danza en la Villa de Ferreira do Valadouro.

Alumno  
Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor  
Casabella López, Ramiro.

Departamento  
Departamento de Tecnoloxía e Ciencias da Representación Gráfica da Escola Universitaria de Arquitectura Técnica.

Título de plano  
Memoria de carpintería.

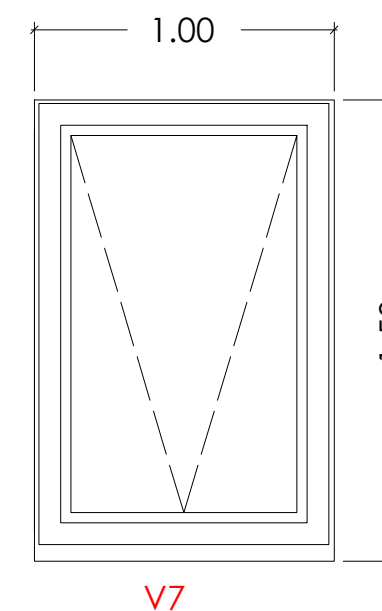
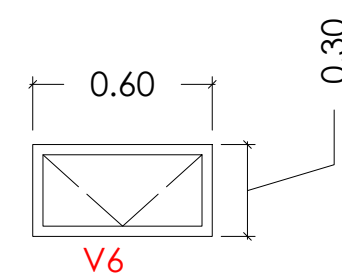
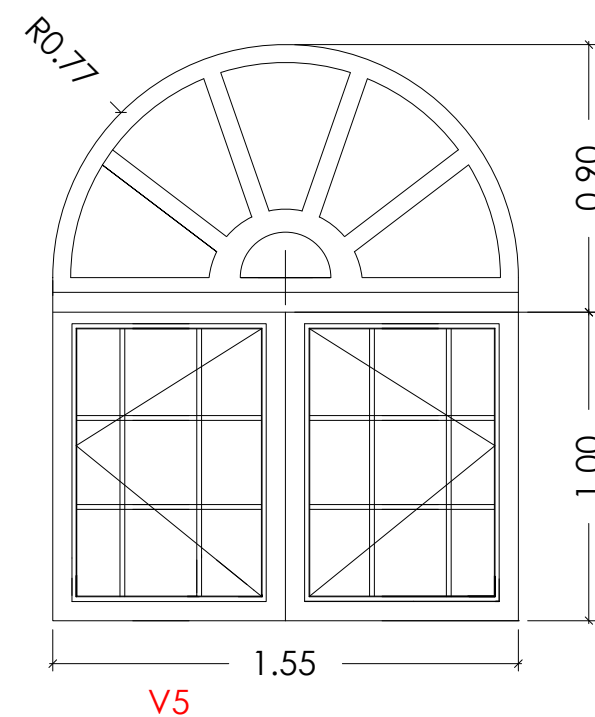
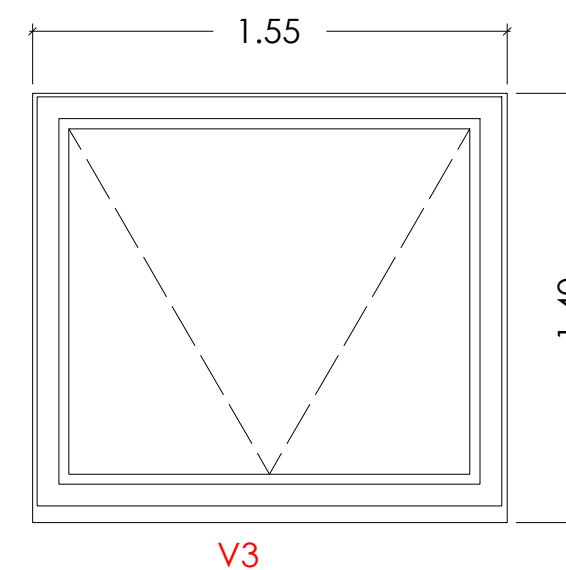
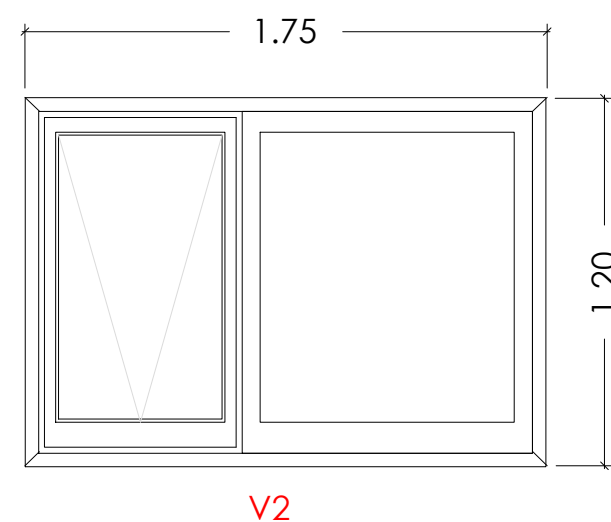
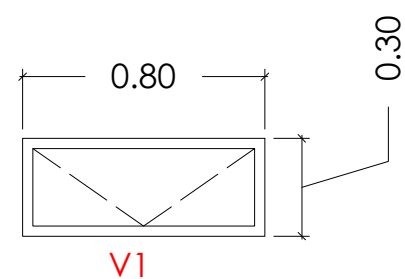
Curso  
2014-2015



Número de plano  
ER-057

Escala  
1/100

## Descripción de ventanas



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Memoria de carpintería.  
Alzados de ventanas.

Curso

2014-2015

Orientación

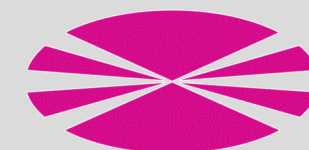


Número de plano

ER-058

Escala

1/25



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Definición de escaleras  
de madera.

Curso

2014-2015

Orientación



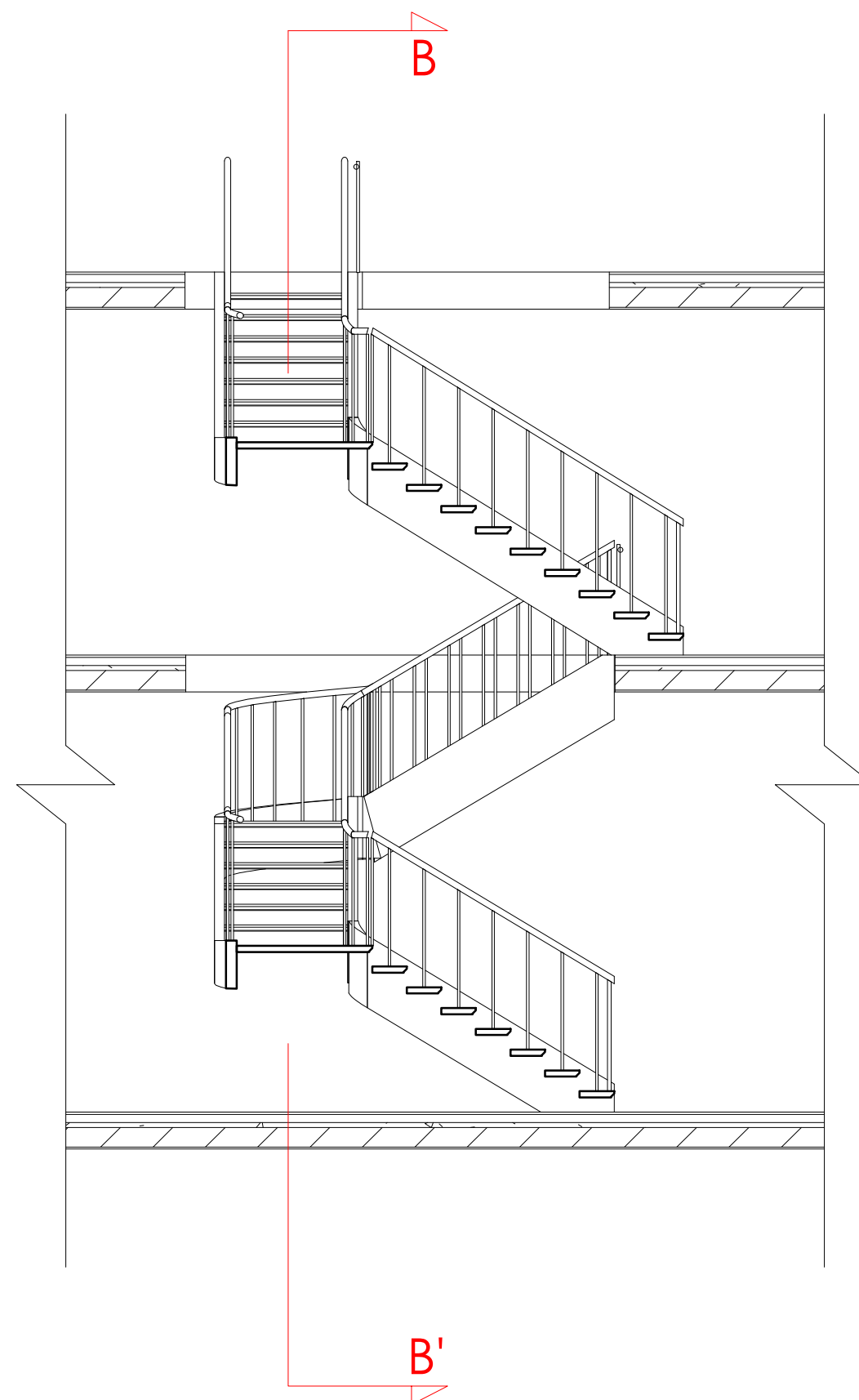
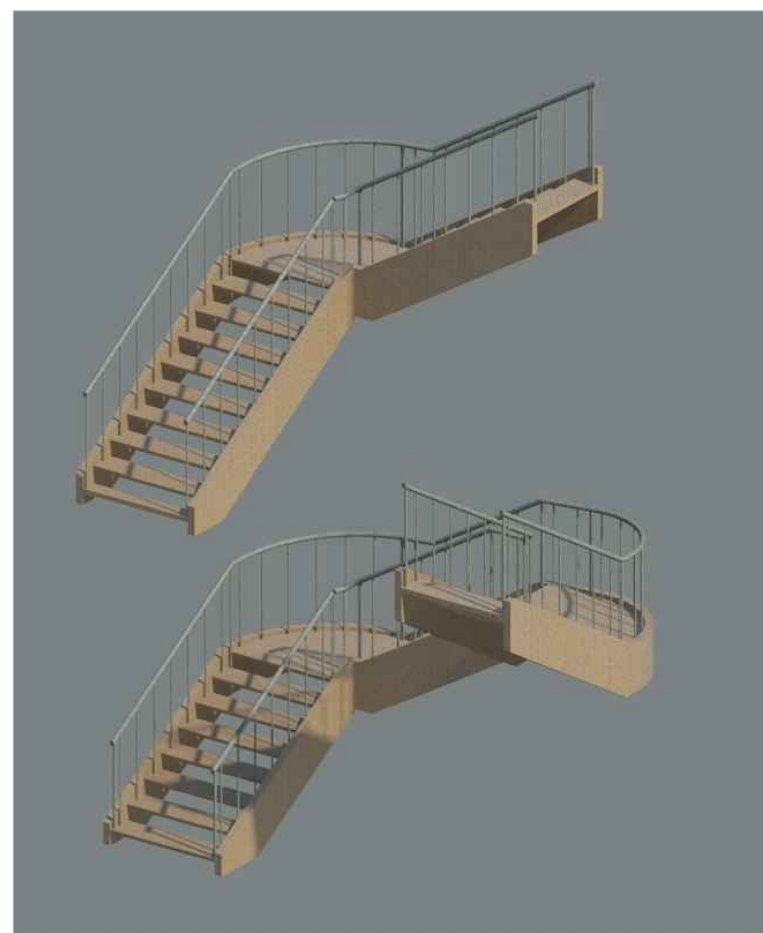
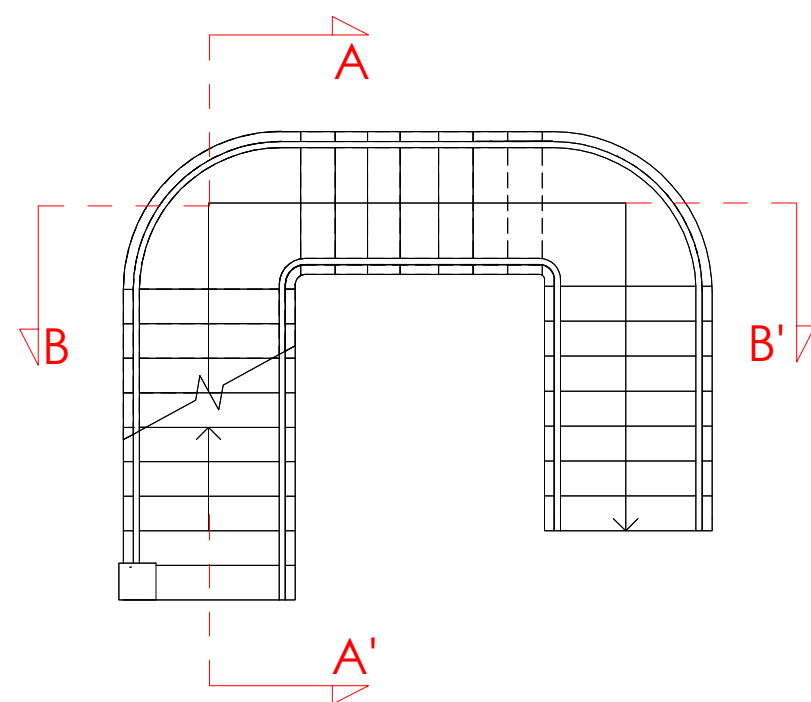
Número de plano

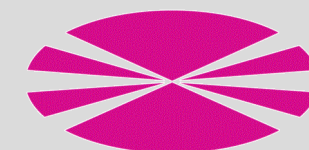
ER-059

Escala

1/50

Sección A-A'





UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Proyecto Fin de Grado

Rehabilitación y  
Restauración de  
vivienda unifamiliar de  
estilo colonial para  
Escuela de Música y  
Danza en la Villa de  
Ferreira do Valadouro.

Alumno

Rubal Cancio, Rebeca.

Director/Tutor

Casabella López, Ramiro.

Departamento

Departamento de  
Tecnoloxía e Ciencias da  
Representación Gráfica  
da Escola Universitaria  
de Arquitectura Técnica.

Título de plano

Definición de escaleras  
de madera.

Curso

2014-2015

Orientación



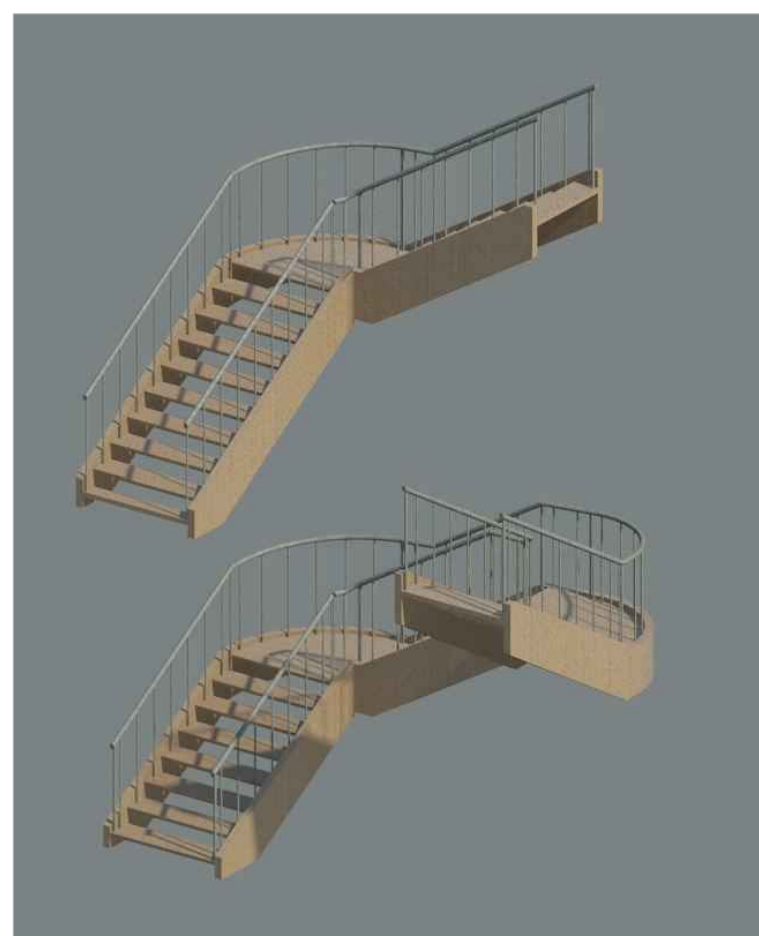
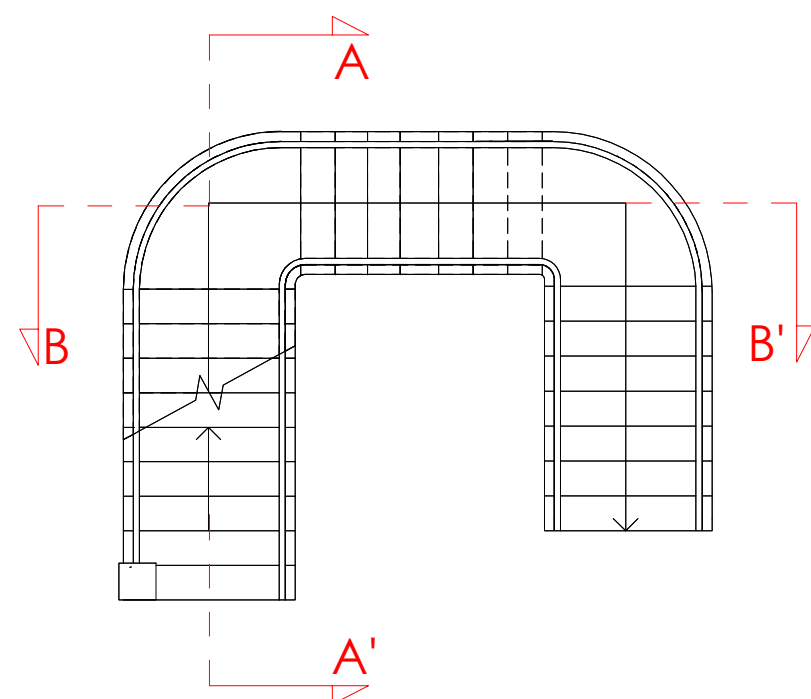
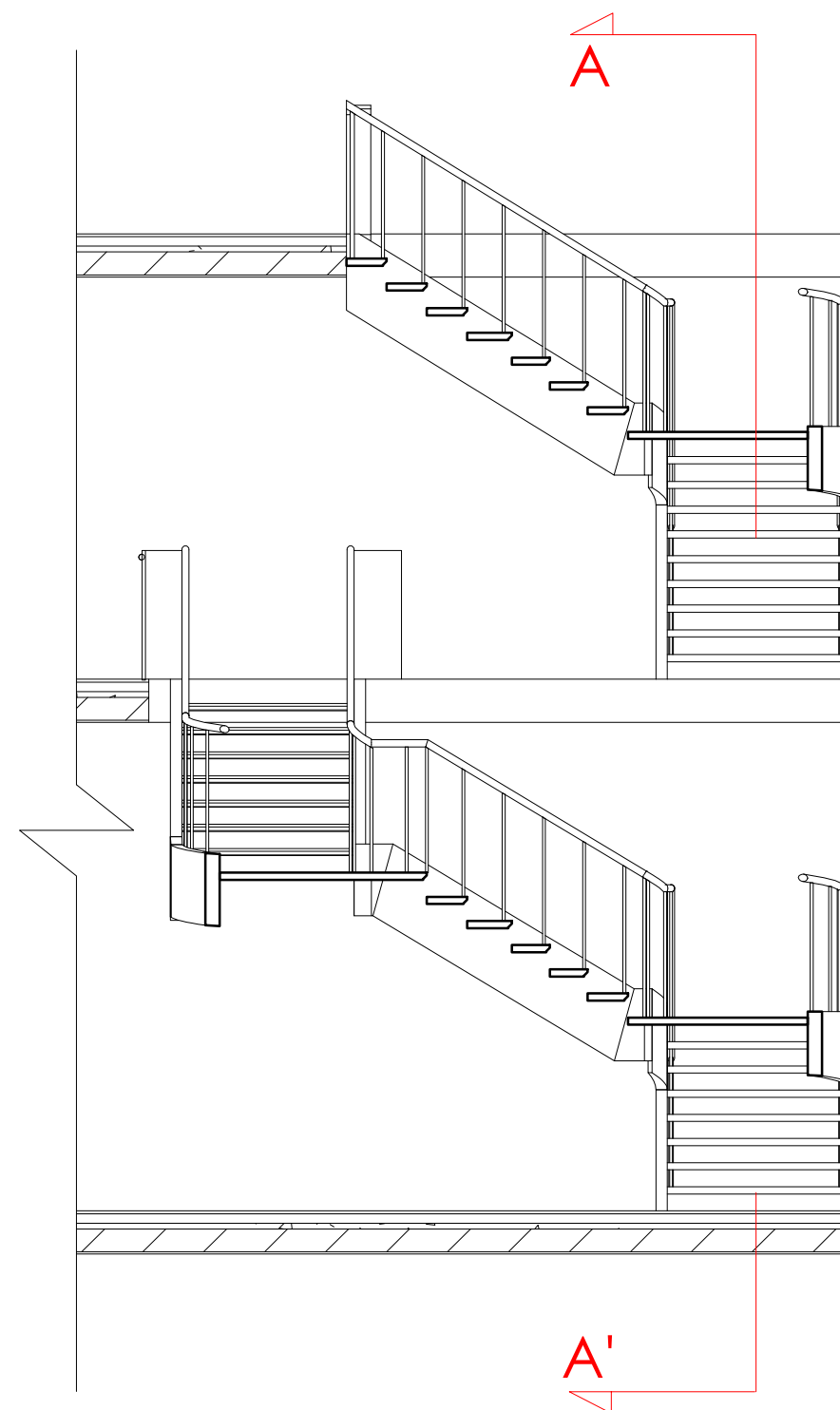
Número de plano

ER-060

Escala

1/50

Sección B-B'





# TRABAJO FIN DE GRADO

Rehabilitación y restauración

de vivienda unifamiliar de estilo colonial

para Escuela de Música y Danza

en la Villa de Ferreira do Valadouro

Autora:

Rebeca Rubal Cancio



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Tutor:

Ramiro Casabella López